
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01197451 6















ROBERT MAYER.

Nach einer Photographie aus dem Jahre [illegible].

KLEINERE

SCHRIFTEN UND BRIEFE

VON

Julius ROBERT MAYER.

NEBST MITTHEILUNGEN AUS SEINEM LEBEN.

HERAUSGEGEBEN VON

DR. JACOB J. WEYRAUCH,
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU STUTTGART.

MIT 2 ABBILDUNGEN.



STUTTGART 1893.
VERLAG DER J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG
NACHFOLGER

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart

Vorwort.

Die „Mechanik der Wärme“ von *Robert Mayer* enthält nicht dessen sämtliche Schriften. Eine Anzahl kleinerer Aufsätze ist in Zeitschriften zerstreut und teilweise vergessen. Mehrfach beruft er sich auf Mitteilungen an die Akademien der Wissenschaften zu München und Paris, welche bis jetzt überhaupt nicht gedruckt waren. Der neuerdings publizierte Briefwechsel zwischen *Robert Mayer* und *Wilhelm Griesinger* [1]) hat gezeigt, dass auch die Briefe *Mayers* Beachtung verdienen. Nach verschiedenen Andeutungen schien nicht ausgeschlossen, dass noch weitere Aufzeichnungen vorhanden seien. Auch die Lebensschicksale des genialen Entdeckers der Erhaltung der Energie konnten im Interesse der Geschichte unsrer Weltanschauung eine schärfere Beleuchtung erfahren, womit zugleich die Bildung von Legenden erschwert würde.

Als der Unterzeichnete die Neuausgabe der „Mechanik der Wärme“ übernommen hatte [2]), und für die eingefügten historisch-litterarischen Beigaben entsprechende Nachweise zu sammeln begann, drängte sich ihm das Bedürfnis auf, die oben angedeuteten Materialien soweit möglich in einem zweiten Werke zugänglich zu machen. Wenn unser naturwissen-

---

[1]) Siehe in diesem Werke Abschnitt VII.

[2]) Auf diese dritte Auflage, Stuttgart 1893, beziehen sich die im folgenden vorkommenden Citate der „Mechanik der Wärme“.

schaftliches Zeitalter nicht müde wird, den Lebens- und Schaffensverhältnissen grosser Dichter, Künstler, Staatsmänner und Kriegshelden nachzuforschen, so durfte selbst ausserhalb der fachgelehrten und technischen Kreise einiges Interesse für das Leben, Wirken und Empfinden eines Kämpfers angenommen werden, dessen Namen für alle Zeiten mit einer der glänzendsten Errungenschaften der Wissenschaft verknüpft sein wird.

Durch unmittelbare Wiedergabe der Verhältnisse, unter welchen dieser Fortschritt erreicht wurde, durch Festhalten des Zeit- und Lokalkolorits konnte ein solches Werk, auch kulturgeschichtlich, vielleicht noch nützlicher als eine zusammenhängende Biographie werden; künftigen Bearbeitern desselben Gebietes sollte es eine mühsame und alsdann weniger aussichtsvolle Arbeit ersparen.

Seitens der Familie *Robert Mayers* wurde mir eine Sammlung sorgsam geordneter Briefe und andrer Schriftstücke zugänglich gemacht. Die darunter befindlichen Aufzeichnungen *Mayers* aus seinem Besitz sind sämtlich im vorliegenden Werke oder in der „Mechanik der Wärme" berücksichtigt worden. Die vorhandenen Briefe dagegen, mit Ausnahme einer Anzahl Familienbriefe, rührten naturgemäss nicht von *Mayer*, sondern von verschiedenen seiner Korrespondenten her. Immerhin gaben dieselben Anhaltspunkte bezüglich derjenigen Personen, bei welchen zugehörige Briefe *Mayers* zu finden sein konnten. Indem diese und andre Spuren verfolgt wurden, liess sich schliesslich das hier vereinigte Material gewinnen, für dessen Veröffentlichung ich indessen allein verantwortlich bin. Ein wesentlicher Teil des Gebotenen wurde von den Inhabern erst infolge der eingeleiteten Nachforschungen aufgefunden und so vielleicht vor Vernichtung bewahrt.

Die verfügbar gewordenen Briefe, bei deren Erhaltung der Zufall eine Rolle spielte, gaben zwar kein vollständiges Bild von *Mayers* Korrespondenz, doch dürften gerade die wissenschaftlichen Mitteilungen aus seiner Hauptschaffenszeit (1840 bis 1848) in den Briefen an *Carl Baur*, *Wilhelm*

Griesinger und *Gustav Reuschle* der Hauptsache nach erhalten geblieben sein. Für die Ueberlassung derselben bin ich den Herren Professor Dr. *von Baur*, Kammerherr *von Rom* und Professor Dr. *C. Reuschle* zu besonderem Danke verpflichtet. Weitere wertvolle Beiträge verdanke ich den Vertretern der Pariser und Münchener Akademie, dem Prälaten *von Lang* und manchen andern, welche in den Vorbemerkungen zu den betreffenden Abschnitten genannt sind. Wenn so die Herkunft der beigebrachten Schriftstücke absichtlich mitgeteilt ist, so darf wohl die Bitte ausgesprochen werden, irgendwelche Zweifel bezüglich derselben möglichst bald zur Sprache zu bringen, da diese Akten zwar jetzt noch, aber nicht für alle Zeiten, im Originale vorhanden sein werden.

Das gesamte Material ist selbstverständlich ohne inhaltliche Aenderung aufgenommen. Bezüglich der Form jedoch schienen angesichts des Umstands, dass viele Aufzeichnungen nicht für den Druck vorbereitet waren, einige Abweichungen im Interesse der Sache gelegen. So wurde zur Erleichterung der Uebersicht bei allen Briefen das Datum oben angesetzt, während es sich in den Originalen bald oben, bald unten befindet; so wurde mitunter eine Einteilung in Absätze vorgenommen, da *Mayer* z. B. das ganze Tagebuch der Reise nach Ostindien ohne jede Unterbrechung durchgeschrieben hat; so sind für die metrischen Masse und Gewichte gleichmässig die amtlichen deutschen Abkürzungen gewählt u. s. w.; alles Aenderungen, welche *Mayer* bei der Durchsicht für den Druck jedenfalls selbst angebracht hätte. Durch gesperrten Druck sind nur solche Stellen hervorgehoben, welche auch von den Urhebern der betreffenden Schriftstücke unterstrichen waren. Die Anmerkungen des Herausgebers sind zur Unterscheidung von denjenigen der erwähnten Autoren mit einem *W* gezeichnet, was auch von den Vorbemerkungen zu den einzelnen Abschnitten gilt. Einige im Texte eingeschaltete Worte sind in eckige Klammern gesetzt.

In betreff der Ausdrucksweise genügt es hier, in Erinnerung zu bringen, dass *Mayer* „Kraft“ nennt, was man heute allgemein als „Energie“ bezeichnet. Die Gründe dafür sind im vorliegenden Werke von ihm selbst angegeben (vergl. S. 142, 223, 296 u. s. w.).

Das Titelbild, nach einer wohlgetroffenen Photographie von 1868, zeigt *Mayer* im Alter von 54 Jahren. Weiter ist eine Darstellung des Wohnhauses gegeben, in welchem seine sämtlichen Schriften entstanden sind. Dasselbe befindet sich noch jetzt im Besitze der Familie *Robert Mayers*. Den Schluss des Werkes bilden ein ausführliches Personenregister und ein Sachregister.

Möchte das Ganze im Vereine mit der Neuausgabe der „Mechanik der Wärme“ zu gerechter Würdigung *Robert Mayers* und zu vorurteilsloser Beurteilung künftiger Forscher beitragen.

Stuttgart, im Mai 1893.

Jacob J. Weyrauch.

Inhalt.

* Bisher nicht gedruckt. † Bisher nicht veröffentlicht.

* Bisher nicht gedruckt.

* Bisher nicht gedruckt.

Seite

X. Mitteilungen an die Pariser Akademie. Prioritätsstreit mit Joule. 1846—1851.

*XI. Briefe von Robert Mayer und Gustav Reuschle. 1848—1871.

XII. Zwischenfall mit Seyffer. 1849—1850.

* Bisher nicht gedruckt

* Bisher nicht gedruckt † Bisher nicht veröffentlicht

* Bisher nicht gedruckt.

Seite

* Bisher nicht gedruckt.

* Bisher nicht gedruckt.

* Bisher nicht gedruckt.



Wohn- und Sterbehaus Robert Mayers.

Heilbronn, Kirchhöfle 13.

1841—1878.



I.

Jugendbriefe an Lang.

1832—1844.

Vorbemerkungen.

Julius Robert Mayer, geboren den 25. November 1814 zu Heilbronn als dritter Sohn des Besitzers der Apotheke „zur Rose“, wurde frühzeitig für den ärztlichen Beruf bestimmt. Nach mehrjährigem Besuche des Heilbronner Gymnasiums trat er im Herbste 1829, einem Freunde, *Gustav Rümelin*, folgend, in das evangelisch-theologische (Vorbereitungs-)Seminar Schönthal ein, wo er bis zum Frühjahr 1832 blieb, um dann nach abgelegtem Maturitätsexamen als Studiosus Medicinae die Universität Tübingen zu beziehen. Seine Studienzeit an letzterer währte bis zum Frühjahr 1837.

Im Seminar Schönthal hatte sich *Mayer* besonders enge an den Pfarrerssohn *Paul Lang* angeschlossen, dessen ruhige Natur, wie er selbst sagte, zu der seinigen eine gewisse Ergänzung bildete. Es entstand eine Freundschaft, welche auch auf der Universität aushielt, sich später auf die Familien übertrug, und durch mancherlei Stürme gefestigt Jahrzehnte überdauerte, bis *Lang* seinem Freunde am 22. März 1878 den letzten Gruss ins Grab nachrief.

Die folgenden Briefe *Mayers* an *Lang*, welche dem Herausgeber im Original vorlagen, sind geeignet, zunächst ein Bild der Persönlichkeit *Mayers* zu geben, die Anschauungen, Beziehungen und Bestrebungen seiner Jugend kennen zu lernen. Der erste Brief ist 1832 unmittelbar nach *Mayers* Abgang von Schönthal geschrieben, der letzte im Frühjahr 1844, zwei Jahre nach der Publikation seines ersten, grundlegenden Aufsatzes. Die zugehörigen Briefe *Langs* sind nicht mehr vorhanden.

Paul Friedrich Lang, geboren am 15. Februar 1815 zu Flözingen in Württemberg, war von der Lateinschule zu Sulz im Herbste 1828 nach Schönthal gekommen, blieb daselbst bis Herbst 1832 und besuchte dann bis Herbst 1836 das höhere evangelisch-theologische Seminar (Stift) der Universität Tübingen. Auf anderthalbjährigen Dienst als Vikar in Trossingen folgte eine halbjährige Reise in Norddeutschland, Dänemark und Schweden, wonach *Lang* seinen Wünschen entsprechend als Repetent am theologischen Seminar Urach und von 1840—44 am Tübinger Stift Verwendung fand. Weiter war *Lang* 1844—47 Helfer in Sulz, 1847—57 Helfer und Oberhelfer in Göppingen (dreimonatlicher Aufenthalt *Mayers* daselbst), 1857—64 Dekan in Sulz, 1864—71 Dekan in Heilbronn (reger persönlicher Verkehr mit *Mayer*), 1871—84 Prälat und Generalsuperintendent in Ulm, 1884—90 desgleichen in Ludwigsburg, wo er seit 1. Januar 1891 im Ruhestande lebt.

An die hier gegebenen Briefe *Mayers* schliessen sich der Zeit nach die unter IV abgedruckten Familienbriefe und die unter VI und VII folgenden Briefwechsel mit *Baur* und *Griesinger* an. Einige Briefe *Mayers* und ein Brief *Langs* aus dessen Göppinger Zeit sind unter XV mitgeteilt. W.

1.

Heilbronn, 13. März 1832, 9 Uhr abends.

Lieber Freund!

Triumph mein Lieber, *Rösler* hat laut dem „Moniteur“ reussiert [1]. — Allerdings konnte es ihm nicht fehlen, wenn man sein Zeugnis ansieht: dasselbe macht 80 aus! *Rösler* hat mir immer noch nicht geschrieben, weswegen es mir sehr lieb wäre, wenn Du ihn in Deinem nächsten etwas mahnen wolltest: Du kannst ihm dabei sagen, dass ich nicht willens bin, ihm einen so heftigen Mahnbrief zu schicken, sondern dass ich in Geduld harre. Was Du mir von dem Brande in L. schreibst, ist entsetzlich [2]: ich

[1] *Rösler*, ein Schönthaler Schulgenosse, war behufs besseren Halts an *Mayer* und *Lang* empfohlen; der „Moniteur“ (französisches Regierungsblatt) vertritt hier wohl den „Staatsanzeiger für Württemberg“. H.

[2] Es handelt sich um die dem angehenden Studenten naheliegende subjektive Auffassung des „Brandes“. H.

will aber (Joh. 8, 7) nicht den ersten Stein auf ihn werfen. Dass W. vom Scharlachfieber befallen wurde, bedaure ich; es wäre ja für Euch ein grosses Unglück, wenn Euer Studienlauf so gewaltsam unterbrochen würde, mein Kutscher ist jedoch, glaube ich, wie *Cäsar,* ad utrumque paratus.

Was Du mir von Eurer Polensuite schreibst, ist herrlich [1])! — Aber auch ich habe einige göttliche Abende in derselben Gesellschaft verlebt; namentlich kam ich in sehr enge Berührung mit dem jungen Lanciers-Unteroffizier, einem Litauer aus dem 4. Regiment: wir drückten uns oft die Hände, und umarmten und küssten uns mit nassen Augen. — Wer weiss es, ob wir uns nicht einst in froheren Tagen wieder treffen. Die Polen kamen letzten Freitag, 10 an der Zahl, abends 6 Uhr an. Der Empfang war nun nichts weniger als festlich, sie stiegen in der Rose aus und begaben sich auf ihre Zimmer; abends jedoch nach dem Essen war der Jubel gross; die Begeisterung, die Herzlichkeit war ausserordentlich und unerhört: *Kosciuszko, Poniatowski* [2]), *Napoleon* war die Losung, Tod den Tyrannen, dem französischen Ministerium! Ich blieb bis 1 Uhr, den andern Abend ging ich wieder hin, mein lieber Pole kam mir mit Herzlichkeit entgegen, da er mir schon den ersten Abend feierlich die Hälfte eines Apfels überreicht hatte, wovon er die andre ass. Doch leider nur kurz war die Zeit unsers Beisammenseins, wir schieden in Thränen; den andern Tag 9 Uhr fuhr er mit noch 3 andern ab. 7 Vorreiter warteten auf sie am Brückenthor; mit Jubel wurden sie in Grossgartach, Schluchtern etc. empfangen, und es wurde Nacht bis sie in das von Heilbronn 4 Stunden entfernte Eppingen kamen, wo sie übernachteten. Heute ist ein polnischer Offizier mit Familie angekommen; er wird sich hier ein Chaischen kaufen, um die Reise weiter fortzusetzen. Morgen werden wieder 12 Polen kommen, auf die ich mich sehr freue.

Von der deutschen Tribüne, dem herrlichsten Blatte in Deutschland, will ich suchen, einige Blätter aus der Harmonie

---

[1]) Es war die Zeit, als nach Niederwerfung des polnischen Aufstandes von 1830—31 zahlreiche emigrierende Polen durch Deutschland zogen und überall begeistert aufgenommen wurden. W.

[2]) Polnische Heerführer. *Kosciuszko*, geboren 1746, gestorben 1817, war der letzte Oberfeldherr der Republik Polen, ihm hatte man den Ausruf „Finis Poloniae“ in den Mund gelegt. W.

zu bekommen vielleicht, dass ich sie Dir bis Samstag schicken kann. Wohl möglich, dass es Dir nicht gefällt: es trägt durchaus nicht den Stempel der so beliebten Halbheit an sich. Und auf das will ich nun kommen, indem ich dadurch das Ende Deines Briefes beantworte. — Es schmerzt mich in der That, vor Dir selbst bestätigt hören zu müssen, dass wir in den innersten Elementen verschieden sind, und nur die Hoffnung bleibt mir noch, Du werdest noch von Deiner Verblendung zurückkommen, und den wahrhaft besseren Teil erwählen; — lass uns ernsthaft sein, und werde nicht ungeduldig, wenn ich etwas lang bin: Du gerätst mit Dir selbst in Widerspruch, wenn Du, ein Anhänger des Weltheilands, es mit dem halten willst, der ihn verriet; wenn Du, ein Anhänger der heiligen Sache der Freiheit, Polens und Frankreichs, teilhaben willst an dem, der allein alles das bewirkt hat, was wir jetzt beweinen: *Judas Ischariot* — *Casimir Perier*[1]). Wenn Du nicht nur die langweiligen Spalten des servilen Merkurs durchblätterst, wenn Du auch die Allgemeine Zeitung liesest, so wirst Du wissen, dass *Perier* so leicht viel für jene grosse Nation hätte thun können: hätte er Preussen nur zu einer Neutralität gezwungen, so wäre schon viel, schon alles gewonnen gewesen. Hätten die Franken mit den Waffen in der Hand den Rhein überschritten, um das Prinzip der Nichtintervention gegen die Russen zu behaupten, zweifelst Du, dass Baden, Württemberg, Sachsen, alle Rheinlande, auch Ungarn und Posen begeistert zu den Waffen gegriffen hätten? Nun aber, da Polen gefallen ist, nun sagt *Sebastiani*[2]) in der Kammer: „Warschau ist ruhig.“ Nun brüstet sich *Perier* damit, mit Russland in gutem Einverständnis zu sein, er droht mit Russland, Oesterreich und Preussen, falls er zum Abdanken genötigt würde; er verfolgt die entflohenen Polen auf alle mögliche Weise, zwingt sie nach Algier zu gehen, verbietet ihnen die Hauptstadt, schmälert ihnen wie er kann ihr Taggeld, und der französische Gesandte in Berlin stellt den Polen keine Pässe

---

[1]) Nacheinander französischer Deputierter, Finanzminister, Handelsminister, Kammerpräsident und Ministerpräsident (seit 13. März 1831), starb am 16. Mai 1832. H.

[2]) Nach der Julirevolution 1830 erst Marineminister und dann seit 17. November 1830 Minister der auswärtigen Angelegenheiten. H.

aus! So *Perier* gegen Polen. Wie besagter *Perier* Frankreich und die Welt bisher um die Früchte der glorreichen Juliustage betrogen hat, wie er in Italien die Freiheit verraten hat und nun die freie Presse heftig verfolgt, das will ich nicht hier weit auseinandersetzen.

Zweifelst Du an dem Gesagten, so lies nur einmal einige Zeit die Artikel aus Frankreich in der Allgemeinen Zeitung, oder leset ihr den Freisinnigen, der seit 1. März in Freiburg herauskommt, von den Professoren *Rotteck* etc. redigiert[1])? Hier kannst Du es auch lesen, sowie in allen liberalen politischen Blättern Deutschlands; wirst Du hier endlich nicht überzeugt, so bist und bleibst Du ein unverbesserlicher Aristokrat: und in Deinen Augen bin ich dann, und will es auch dann sein, ein verstockter Bösewicht, der das göttliche Recht der Regenten nicht anerkennt, und der Hochverrat für eine Tugend hält: mich musst Du dann ewig aufgeben, ich kehre nicht mehr um, und will meinen heiligen Glauben mit meinem Tode besiegeln. O wäre ich nur auch unter den Studenten in Tübingen, die wegen dem Beitritt zu dem Verein für deutsche Pressfreiheit bereits teilweise relegiert sein sollen[2]), o wäre ich nur unter den im Julius Gefallenen. Dies mein voller Ernst, Du hast hier mein unabänderliches Glaubensbekenntnis mit der Offenheit, die ich gewohnt bin. Ist es Dir anstössig, so ist es mir leid. Du musst einmal wissen, wie ich gesinnt bin: ist es Dir lächerlich, weil es ernsthaft ist, so habe ich zu bald zu Dir gesprochen, Du hast noch keine politische Ansicht und bekommst sie dann vielleicht erst auf der Universität. — In diesem Falle nun hätte ich allerdings ganz vergeblich geschrieben: doch ich hätte mich dann auch sehr in Dir geirrt, was ich nicht denken kann. —

Doch gute Nacht, morgen ein mehreres: es ist nicht mehr weit von 11 Uhr, ich bin ganz allein im Zimmer, weit um mich niemand, und schon empfinde ich bange Geisterschauer. Gute Nacht! Gott mit uns! ich kann nicht weiter.

---

[1]) „Der Freisinnige“ wurde bald darauf unterdrückt und *Rotteck* durch Bundestagsbeschluss seiner Professur enthoben (1832). W.

[2]) Fünf Jahre später erhielt *Mayer* wegen Teilnahme an einer verbotenen Verbindung (dem Tübinger Corps *Guestphalia*) das Consilium abeundi. W.

Den 14. März 1832.

Kutscher *M.* sagt, er könne unmöglich unter 26 Gulden fahren; er spanne dann hier um und fahre mit neuen Pferden nach Stuttgart. Neues in den heutigen Blättern wenig: der Hochwächter[1]) ist halb leer und halb mit Ankündigungen. — Die Allgemeine Zeitung enthält S. 593 Spalte 1 das Resumé vom Urteile unsrer unabhängigen Blätter etc. Lebewohl und schreibe mir bald wieder. Dein

R. Mayer.

2.

Heilbronn, 4. September 1837.

Mein Lieber!

Dein glücklicher Gedanke, mich in Mösskirch[2]) oder Tuttlingen zu besuchen, veranlasst mich um so mehr, sogleich mich zu einer Antwort hinzusetzen, als wir wohl leider nicht mehr gar lange in steter Korrespondenz stehen können!

Also vorerst wie gewöhnlich Entschuldigungen: diesmal dass ich Dich nicht besuchte. Wenn man bei einer etwas grösseren Reise von dem Grundsatze ausginge, dass ein verhältnismässig geringer Umweg etwas Leichtes sei, so würde man sich oft gewaltig irren. Hatte ich doch zu Brunnen, „wo die Kaufmannsschiffe landen", das Rütli vor den Augen und „in kurzer Fahrt hätte mich der leichte Kahn" dorthin wie an die Tellsplatte getragen; allein nach einer Reise von 60 Stunden verboten die Umstände mir gebieterisch, zu diesem Zweck 90 Minuten zu verwenden. — Nachdem ich nun vollends aus der Schweiz heraus war, so wollte es sich gar nicht mehr schicken, grosse Umwege zu machen, was ich Dir auseinandersetzen würde, wenn es nicht zu langweilig wäre.

Da ich nun doch gerade an der Schweiz bin, so will ich Dir hier gleich sagen, dass allerdings diese Gegenden einen schwärmerischen Eindruck auf mich gemacht haben; wie ich den Rigi erstiegen hatte, auf dem hie und da noch viel Schnee lag, waren alle Herrlichkeiten der Welt zu meinen Füssen ausgebreitet.

---

[1]) Jetzt „Beobachter". W.

[2]) Amtsstadt im badischen Kreis Konstanz. *Mayers* zweitältester Bruder *Gustav* war Besitzer einer Apotheke daselbst. W.

Doch gottlob, es ist immer wieder dafür gesorgt, dass man sich nicht zu weit versteigt: auch mir rieten die alleralltäglichsten Gründe eine schleunige Rückkehr an, so dass ich nach einer Abwesenheit von etwa 8 Tagen wieder ganz nüchtern in Mösskirch eintraf, wo ich die Nutzanwendung mitbrachte: a) dass es zum Teil sehr schön auf dieser Welt sei, b) dass es sehr geraten sei, die kurze Zeit, die uns auf diesem Planeten zu sein gegeben ist, weislich zu benutzen, uns auf demselben soviel wie möglich umzusehen, weswegen auch Du sehr gut daran thust, Deine berühmten Stotzen nicht bloss auf dem Tanzboden herum zu bewegen.

Dass Du wegen der Cholera nicht nach Berlin gehst, ist sehr klug, da dieselbe die Neuangekommenen (Herrn Studierenden) bekanntlich am liebsten packt: aus diesem Grunde wäre es freilich am geratensten, gegenwärtig ganz zu Hause zu bleiben, und die Cholera zu Hause abzuwarten, was nicht mehr zu lang währen dürfte. Auch *Squis*[1]) rät Dir: erst mit dem Lenz von 38 abzureisen, wo er dann auch mitgehe. Derselbe *Squis* ist hier wohlbestallter Pfarrverweser und lässt Dich grüssen: er sagte mir, er habe wohl hier vernommen, dass Du bei jenem Diöcesanverein sehr vergnügt gewesen, und dass so etwas überhaupt bei Dir alltäglich sei: dies eine Stimme aus dem Unterland. Herr Mr. *Griesinger* (Dein Vorgänger im Amte) hat in hiesiger Gegend, wo er gegenwärtig weilt, auch schon, wie billig, Aufsehen erregt. In Wimpfen nämlich im Bade, wo zahlreiche Gesellschaft, namentlich auch von hier, versammelt war, bezauberte er durch seine ungemeine Bescheidenheit alles dergestalt, dass, ob dieses Geistlichen ganz allein, das Wimpfener Bürgermilitär ausrückte. Man wies ihm nun sogleich frei Logis an, welches ihm auf 4 Wochen zu überlassen ein hessen-darmstädtischer Magistrat alsobald sich entschloss! —

Nun zur Beantwortung einiger Fragen. Du sprichst zuerst davon, ob ich meinen Schmerz über den Untergang der *Guestphalia* („edel“ hast Du diesmal nicht beigesetzt) etc. Dieser Untergang der *Guestphalia* machte doch dem Vikariat Trossingen

---

[1]) Studentischer Beinamen von *Gustav Rümelin*, später nacheinander Mitglied des Frankfurter Parlaments, Chef des württembergischen Kultdepartements und Kanzler der Universität Tübingen. *W.*

viel zu schaffen[1], wie ich schon in mehreren Briefen merken musste: und doch ist die Gute so gesund und bei Kräften, dass der Spruch, den ihr *Muckerle* bei ihrer Gründung zurief, vivat, floreat, crescat, recht wörtlich in Erfüllung geht: ich denke, Du solltest bis dorthin, wo Du ihr die Leichenrede halten kannst, längst Prälat sein. Schon in die ferne Zukunft ist für die Verbindung gesorgt: denn den Knaben, mit dem meine Schwägerin in Mösskirch schwanger geht, wusste ich schon zu keilen[2]. Leider ist bei meinem hiesigen Bruder für jetzt, direkt wenigstens, nichts zu machen, da er es noch zu keinem Knaben gebracht hat. Was aber den dritten Sohn des Apothekers *Mayer* senior in Heilbronn betrifft[3], so wird der seine Kreolenjünglinge (Vollblut) gewissenhaft auf den Altar des Vaterlandes niederlegen: zugleich hoffe ich aber, dass auch Du Deinen Sprösslingen nicht minder hohe Ideen einpflanzen mögest, so dass sie am Ende selbst invito patre zu der grün-weiss-schwarzen Fahne schwören. — Dass Du mit dem gelehrten utriusque doctor *Fässle* zusammengekommen, ist sehr heiter: er ist zwar nicht so gelehrt, wie er Dich gerne glauben machte, indem er nicht II hat, sondern III 2 (was immer noch recht gut ist), fährt aber doch fort, seinen Lebenswandel ad honestatem componere, so dass er neben den Lobsprüchen gediegener Arbeit verschiedene Verweise schon erhielt, wegen Umgangs mit Studierenden, die den Doktor oftmals friedlich nach Hause schleppten, wenn es Feierabend geworden war.

Dass *Rösler* wegen d. h. ob vitam litterarum studiis alienam die Hochschule hat quittieren müssen und mit dem berühmten *Syen* in die weite Welt hinausgesteuert ist, wo bis jetzt noch niemand etwas von ihm weiss, wird Dir wohl bekannt sein. Du weisst, wie dringend wir letzten Herbst seinem Vater rieten, ihn doch wenigstens ein Jahr von Tübingen entfernt zu halten. Kurz ehe er konsiliert wurde, hatte ich noch eine unangenehme

[1] *Mayer* war Mitbegründer und Chargierter des Corps Guestphalia, welches sich 1836 formell auflöste, um den damals vom Deutschen Bundestage veranlassten Verfolgungen zu entgehen. Wegen Teilnahme an dieser im geheimen weiter bestehenden Verbindung hatte *Mayer* im Frühjahr 1837 das Consilium abeundi erhalten. W.

[2] Für eine Verbindung gewinnen. W.

[3] *Robert Mayer* selbst. Der älteste Bruder, *Fritz Mayer*, leitete seit 1832 oder 1833 die Apotheke des Vaters, *Christian Mayer*. W.

Geschichte mit ihm; er war nämlich mit besagtem *Sren* bei einer Versammlung der Franken [1], wo er mich natürlich um Geld anging, und da ich damit nicht dienen konnte, meinen Kredit beim Wirt für sich und seinen Begleiter in Anspruch nahm, wogegen er mir sein Ehrenwort gab, spätestens in 14 Tagen alles Geld zu schicken, welches feierliche Versprechen er mir in Tübingen kurz darauf wiederholte. Wie es sich von selbst versteht, war, als ich anfangs vorigen Monats zurückkam, kein Geld gekommen; jetzt ging mir die Geduld zu Ende, ich schrieb die Geschichte gleich seinem Vater ganz der Wahrheit gemäss, der mir nach etwa 3 Wochen die Hälfte, wie er sagte den Anteil seines Sohnes, Gulden 5.5 zuschickte, für den liederlichen Kerl, der mit ihm herumziehe, bezahle er keinen Kreuzer.

Doch mein Papier ist zu Ende, daher ein andermal mehr; sei unterdessen herzlich gegrüsst von

Deinem *Geist* [2]).

Squis, der vor kurzem in Schönthal war, erzählte mir, dass bei der letzten „Mariä Himmelfahrt" dieser Akt in der katholischen Kirche durch eine Maschinerie versinnlicht wurde. Als alles in atemloser Stille darauf gespannt war, wie sich das Bild der Gebenedeiten jetzt erheben werde, was nicht recht vor sich gehen wollte, so erschallte plötzlich die Stimme des ehrlichen Chorhammels (der mit dem Hinaufziehen beschäftigt war) hinten hervor: „Nauf musst' und wenn d' verreckst."

3.

Heilbronn, 19. und 23. Oktober 1837.

Mein lieber Freund!

Gestern mittag wurde ich durch einen Besuch Deines Bruders und mithin auch durch Deinen Brief erfreut, den ich wie gewöhnlich zu beantworten mich beeile.

---

[1]) Mitglieder des Corps *Franconia*. *W.*

[2]) Ueber den Beinamen „Geist" berichtet *Rümelin* (Reden und Aufsätze, Neue Folge, Freiburg und Tübingen 1881, S. 382) aus der Schönthaler Zeit: „In den Abendrekreationen hat *Mayer* manchmal den Kameraden physikalische Experimente und Kunststücke vorgemacht, unter anderm eine Zeitlang in einem der Klosterkreuzgänge, ich weiss nicht ob mit einer Laterna magica oder auf andre Weise, unter verwundersamen Reden und Auslegungen „Geister" an der Wand erscheinen lassen. Von diesen Anlässen erhielt er den Beinamen

Der Aufschub Deiner Reise kann von mir als Freund und Arzt nur gut geheissen werden, aus schon früher entwickelten Gründen; wenn Du dann Berlin zusteuerst, wird uns aber leider der Weg nicht weit miteinander führen können, doch könnte es unter günstigen Umständen wohl ein Stück weit wenigstens sein. Doch ich muss weiter vorn anfangen. Woher Du gehört hast, dass meine Reise aus Mangel an Zustimmung meiner Eltern unterbleiben werde, weiss ich nicht [1]. Dein Bruder versichert mich, nichts derart zu Dir gesagt zu haben, und es kann das Ganze nur auf einem Irrtum beruhen; mein Vater sieht mein Vorhaben zwar nicht gern, wird mir aber doch seine Erlaubnis nicht versagen, meine Mutter aber hat mir schon gestanden, dass sie in meinem Falle dasselbe thun würde. Dazu ist noch ein Vetter auf Besuch hier, ein Kaufmann in Amsterdam, der die Verhältnisse genau kennt, meinen Plan billigt und mir mit gutem Rate an die Hand geht; ergo nihil impedit, quominus, wenigstens nach menschlicher Voraussicht, ich bald meine Reise antreten werde, nämlich sobald ich in Tübingen und Stuttgart fertig bin, wo ich mir dann die Zeit bestimmen lassen werde, wann ich in Holland zum Examen und zur Abfahrt einzutreffen habe. Wenn ich dann glücklich genug bin, dass diese Zeit mit Deiner Reise zusammentrifft, so wäre es sehr schön, wenn wir wenigstens bis Frankfurt miteinander gehen könnten; denn ob es gleich ein, jedoch im ganzen unbedeutender Umweg ist, wenn Du diesen Weg einschlägst, so zweifle ich doch nicht, dass Du ihn unter allen Umständen dem langweiligen Weg durch Bayern, Reuss-Greiz, Schleiz etc. vorziehen wirst, indem Du so den interessantesten Teil Deutschlands passierst und überall die beste Post- und Reisegelegenheit triffst. Jede Reise ist ja ein Umweg; der kürzeste Weg ist immer, man bleibt dahaam.

Sind wir nun einmal miteinander in Frankfurt, so wird es mich freilich unendlich freuen, schon um meiner eigenen Sünde willen, wenn Du vollends mit nach Java gehest; ich weiss zwar nicht, wieviel die holländisch-ostindische Handels-Compagnie einem

---

„Der Geist", der bei seinen Bekannten zur Unterscheidung von der Heerschar sonstiger *Mayer* für immer gebräuchlich geblieben ist." W.

[1] Es handelt sich um die Reise nach Ostindien, von welcher *Mayer* die Grundanschauungen der Aequivalenz von Wärme und Arbeit und der Erhaltung der Energie mitbrachte. W.

Pfarrer zahlt, es wird aber voraussichtlich nicht zu wenig sein, da mich mein Vetter versichert, ich könne mich, wenn ich in Holland ein passendes Examen mache, leichtlich auf jährliche 5000 Gulden stellen, was aber dorten nicht besonders viel heissen wolle, bei dem ausserordentlich hohen Preise aller Luxusartikel, und in Betracht, dass z. B. in Batavia von den neu angekommenen Europäern im 1. Jahre schon wenigstens die Hälfte stirbt; Ostindien gleicht hierin der bekannten Höhle des Löwen, von der grossen Anzahl von Europäern, die jährlich sich dorthin begeben, kehren nur wenige zurück. Haben mich nun die Holländer für gut genug gefunden, so werde ich zunächst nach Batavia, der Hauptstadt ihrer ostindischen Besitzungen (150 000 Einwohner) geliefert, sodann muss ich zusehen, wohin man mich weiter kommandiert, vielleicht auf eine ihrer zahlreichen Festungen an den Ufern der Sundastrasse oder der Molukken, wo ausser der dahinsterbenden Garnison beinahe niemand mehr sich befindet, als wilde Eingeborene, die sich in jenen Gegenden zum Teil noch im niedersten Kulturzustand befinden. Ferner habe ich zwar die Reise hinein frei; wenn ich aber dann so glücklich bin, die Zeit meines Engagements zu überleben, so ist die ostindische Compagnie nicht mehr vor meinem Glück; wenn ich das Geld dazu habe, kann ich dann hingehen, wohin ich will. Ich schreibe Dir dies etwas ausführlich, erstlich dass Du mich nicht für den jungen Thor haltest, der glaube, irgendwo auf der Welt fliegen einem die gebratenen etc., und fürs zweite, weil ich mir schmeichle, Du nehmest an meinem Schicksal Anteil.

Doch das Gute überwiegt bei mir bei weitem alle diese Fatalitäten: die sehr interessante Seereise, die vielen Länder, Inseln und Völker, die Möglichkeit eines nicht unbedeutenden Gewinns, aber weit mehr als dieses, dass ich auf diese Art nicht nötig habe, als angehendes Doktorlein in meinem Vaterland eine geringe Rolle zu spielen, dass ich Gelegenheit habe, die menschliche Natur im gesunden und kranken Zustand sowohl als die Natur überhaupt von einem sehr allseitigen Standpunkt kennen zu lernen, und daraus die Hoffnung einer ehrenvollen Existenz als praktischer Arzt in meiner Vaterstadt. Wenn ich das Glück habe, durchzukommen, will ich nämlich noch ein halbes Jahr etwa studieren, und zwar trotz der Guestphalia nicht in Tübingen, sondern etwa in Paris, um durch den Besuch der Spitäler mich wieder in die Krankheiten unsrer Zone hineinzuarbeiten. Dies

sind im allgemeinen die wohl erwogenen Gründe, die mich bis jetzt fest bei meinem Vorhaben gehalten haben, und ich glaube, dass man mir, trotz der weit hinausgehenden Pläne, keine übertriebenen Aussichten oder überspannte Hoffnungen mit Recht vorwerfen kann.

Was die Geschichte Deines Antecessors anbelangt, so konnte ich sie schwerlich ausführlicher schreiben [1], denn die Einzelheiten sind längst meinem Gedächtnisse entrückt, und dann ist es auch eine etwas langweilige Geschichte. *Griesinger* kam in den Kursaal mit der Bad-Cereviskappe auf dem Schädel, die ihm der dortige Kreisrat herabriss, worauf *Griesinger* ihn fragte: Sind Sie der Kreisrat oder der Polizeidiener etc., und so ging es lange fort, bis der Kreisrat ihn verhaften lassen wollte, worauf der Vikar sich hinter ein gedecktes Tischchen stellte und mit zwei Messern in der Hand jeden Herannahenden niederzustechen drohte; er musste übrigens der Uebermacht der Bajonette erliegen, und wurde sogleich bei Wasser und Brot ins „Häusle" gebracht, woraus er nach einigen Tagen, auf gestellte Kaution vom Badwirt, entlassen wurde. Gegen seine Verurteilung zu vierwöchentlicher Gefängnisstrafe hat er den Rekurs nach Darmstadt ans Hofgericht ergriffen, und es wird vermutet, er könnte mit der Hälfte wegkommen. Von allem Raisonnement, als eines Laien, über den Gesalbten des Herrn will ich mich enthalten.

Deine Nachricht von *Rösler*, er habe für den vaterländischen Herd die Waffen ergriffen, wie bis jetzt zur Wahrung seiner Ehre, habe ich bis jetzt nicht bestätigen hören; es heisst immer, er sei in Heidelberg und pauke [2] sich unverdrossen; nach meiner Ansicht wäre es aber unbedingt für ihn das beste, er würde Soldat, oder was sonst, da er doch kein Prinz werden kann? Uebrigens darf es uns nicht wundern, wenn ein Mensch, der von den Windeln an immer ein sehr leichtsinniges, oft sehr liederliches Leben führte, ein Taugenichts wird; unser Lehrer in Schönthal hatte eine bessere Menschenkenntnis als wir Knaben, die wir jeden Bekannten immer nur zu allem Guten und zu nichts Schlechtem fähig halten mochten. Ich kümmere mich nicht mehr darüber, wir haben ja seinem Vater immer gesagt, er solle seinen *Fritz* auf je länger je lieber (viola tricolor) von

[1] Vergl. im vorigen Brief, S. 7. H.

[2] Studentisch = Duellieren. H.

Tübingen fort thun: ich müsste mich da am Ende noch um Seetürken, Felixschnabeln und Gott weiss um wieviel hundert grämen. Ich finde hier für notwendig, zu sagen, dass ich keineswegs den Pharisäer oder Moralisten machen will: ich erinnere mich meines eigenen akademischen Leichtsinns noch recht gut und mit dem grössten Vergnügen, und will ihn gewiss auch niemand verdenken. — Ich habe mich übrigens, im Vorbeigehen gesagt, noch nie wieder nach Tübingen gesehnt, und bin recht froh, dass ich meiner Bestimmung als Arzt so nahe bin.

Um nun von der hohen Schule auf eine gelehrte zurückzukommen: Du weisst vielleicht schon, dass *Fuess* Repetent in Schönthal, für *Köstlin*, der mit seiner Brust in sehr üblem Vernehmen stehen soll, wird: wenn nun *Wörz* schon für zu streng galt, so dürfte *Fuess* uns leicht an 1. Könige 12, 11 [1]) erinnern.

Deine freundliche Einladung zum Schlittenfahren bin ich vielleicht so frei zu benutzen, wenn ich das Examen in Tübingen gemacht und noch soviel Zeit erübrigen kann. Viel besser aber wäre es, wenn Du hierher kommen wolltest zu unserm Herbst, der nächsten Freitag beginnt, und wozu Du herzlich eingeladen bist. Ich schliesse mit Empfehlungen und Grüssen an Dich und die Deinigen und mit 1. Maccabäer 12, 18 [2]).

Dein *Geist*.

4.

Heilbronn, 15. Februar 1839.

Lieber Freund!

Zu Deinem heutigen Geburtstage Glück und Segen und „Alles was Sie sich selber wünschen mögen“. Mögest Du noch recht viele Jahre in Deinem gegenwärtigen schönen Wirkungskreise verleben, und auch unter anderem die Zigarren gesund verrauchen, mit Deinen Zöglingen, wenn sie abends wie die Stockfische bei Dir sitzen.

Doch sehr im Ernste, meine herzliche Gratulation zu Deiner Repetentenstelle, gewiss der angenehmsten, die ein junger Mann unsrer Art einnehmen kann: gewiss wenn ich nicht *Diogenes* etc. etc.

---

[1]) „Mein Vater hat euch mit Peitschen gezüchtiget, ich will euch mit Skorpionen züchtigen.“ *W.*

[2]) „Und bitten um Antwort.“ *W.*

Dass Du das Idol Deiner Promotion [1] sein wirst, sehe ich zum voraus, und das Bewusstsein des heilbringenden Wirkens muss Dich ebenso gewiss in der angenehmsten Stimmung erhalten. Wie gerne würde ich Dich besuchen; gegenwärtig ist es aber rein unmöglich, da meine Zeit mit Verfolgung meiner Pläne ganz ausgefüllt ist; führen mich aber, was leicht sein kann, meine Geschäfte nach Stuttgart, so soll es an mir nicht fehlen, eine Zusammenkunft wenigstens, und nach meiner Meinung in Nürtingen, anzustellen. Leicht möglich wäre es, wenn Du nach Schönthal kommst bis Georgi, dass Du mich hier noch triffst. Du kommst dann einige Tage bälder, die wir dann so recht eigentlich der Freundschaft und Freude weihen.

Ich ergreife hier die Gelegenheit, mich wieder einmal des breiteren über meine Affairen einzulassen, zum Trotze der wohlbegründeten Regel in der französischen Grammaire: il est malseant toujours parler de soi, und zwar wähle ich zum Motto *Illos* bekannte Worte: „spät geht Ihr, doch Ihr geht, der weite Weg etc. etc." Voraussehend, dass meine Bewerbung um den holländischen Staatsdienst von langer Hand sein werde, beschloss ich, statt mich in Stuttgart aufzuhalten, meine Zeit den Winter über in München zuzubringen [2]. Die Gründe, warum ich diese Stadt der Bruta verliess, habe ich Dir in meinem letzten geschrieben (zum voraus), und ich danke seitdem stündlich Gott, dass ich (seit 6 Wochen) fern von einem Volk bin, für das unsre gute Sprache weiter keinen Ausdruck besitzt. Meine holländische Angelegenheit besorgt hier der Baron *v. Wächter* auf das allerfreundschaftlichste, der auch bei seiner Anwesenheit im Haag für mich Schritte gethan hat, so dass es mir nicht fehlen wird. Dennoch weiss ich noch nicht, wann ich zur Prüfung nach Holland abgehen darf; ist diese Prüfung erstanden, so ist man als Militärarzt 3. Klasse im Rang von einem 2. Lieutenant angestellt, und erhält 600 Gulden aufs Jahr berechnet, so lange man in einem Militärspital angestellt ist; ist das Schiff bezeichnet,

[1] Seminarkurs, hervorgegangen aus einer der alljährlich mit Schülern der Lateinschulen und Gymnasien Württembergs in Stuttgart abgehaltenen Konkursprüfungen („Landexamen"). *W.*

[2] *Mayer* war anfangs November 1838 in München eingetroffen, nahm an medizinischen Vorträgen und Demonstrationen teil, fand aber keinen Geschmack an den gesellschaftlichen Verhältnissen. *W.*

auf welches man eingeschifft wird, so erhält man 300 Gulden zur Equipierung extra und 266 Gulden von der Besoldung auf dem Schiffe zum voraus, letztere beträgt fürs Jahr berechnet 800 Gulden nebst vollkommen freier Ueberfahrt; kommt man in die Kolonie, so hat man neben freier Wohnung oder dessen Surrogat 1560 Gulden per Jahr, womit man trotz der hohen Preise jener Gegenden jedenfalls wird anständig leben können; zugleich hat man die Aussicht auf Avancement.

Was immer das grösste Impedimentum ist, das ist der Widerstand meiner Eltern, der wächst je näher die Ausführung kommt, und mit denen ich erst heute wieder einen Kampf hatte, da mein Entschluss in demselben Grade an Festigkeit gewinnt, so dass er jetzt unerschütterlich steht, „und keine Gewalt im Himmel noch auf der Erden mich bewegen kann, ihm ungetreu zu werden“ *(Oberon)*. Meine Gründe sind die alten, die ich Dir so oft des breiteren auseinandergesetzt [1]).

Was mein Leben hier betrifft, so ist es ganz still und etwas arbeitsam, die Zeit ist, wie gesagt, mit ernsten Vorbereitungen ausgefüllt, wozu eine nur ganz kleine Praxis kommt, da ich mich ohnehin hier nicht öffentlich angezeigt habe; im ganzen lebe ich sehr froh, wenn nicht manchmal eine unnötige Sentimentalität einige Schlagschatten werfen würde. — Deinen nächsten schreibe bald, so will ich wieder umgehend antworten, obgleich ich nicht viel Gescheites wissen werde. — Indessen grüsse mir Freund *Zeller* [2]) und *Geigenfink* und nimm zum Schluss die gute Lehre, dass man Zigarren nicht vor dem Rauchen nass machen soll.

Herzlich grüsst Dich Dein Freund *Geist*.

5.

Heilbronn, 22. Februar 1839.

Lieber *Depperich!* [3])

Da das Ephorat in Urach [4]) Dich nicht fortlassen will, was nicht dumm ist, und Du demnach auf die „Flur“, wo wir als

---

[1]) Vergl. im vorigen Brief, S. 11. *W.*

[2]) *Eduard Zeller*, gegenwärtig Professor an der Berliner Universität. *W.*

[3]) Studentischer Beinamen *Langs*. *W.*

[4]) Die Vorstände der evangelisch-theologischen Seminare Württembergs führen den Titel Ephorus. *W.*

Knaben spielten," verzichtest, so sollte Dich das doch nicht abhalten, einen Teil der Vakanz hier zuzubringen, wo wir jedenfalls viel ruhiger und ungestörter beisammen sein können als in Urach, wo die pedantischen Klosterformen auf alle Angehörige drücken.

Meine Gegenwart ist hier deshalb stets nötig, weil jeden Tag schriftliche Geschäfte von meinem Patrone eintreffen können, die dann stets gleich expediert werden müssen, oder verlangt er manchmal auch, mich selbst zu sprechen. Auch würde es, glaube ich, auf meine Eltern, die ich natürlich so viel nur möglich bei Gutem zu erhalten suche, keinen guten Eindruck machen, wenn ich so bald wieder eine mehrtägige Suite machen wollte, um jetzt schon Abschied zu nehmen, wo doch der Augenblick meiner wirklichen Abreise vielleicht noch ziemlich ferne liegt. Kommst Du zu mir, so ist dem allem ausgezeichnet abgeholfen, und Du triffst mich dann noch am meisten in der moralischen Ruhe, die mir ganz abgeht, sowie ich mich in einer Lage befinde, die mit meinem Zweck nicht in Uebereinstimmung ist; denn da ich mich mit meinem Vorhaben schon so lange herumschleppe, dass ich beinahe selbst glauben könnte, es würde nichts mehr daraus, so bin ich nur dann ruhig, wenn ich die Ueberzeugung habe, dass von meiner Seite stets alles gethan wird, was gethan werden kann.

Dein Freundeswunsch, mein Schritt möchte mich nie gereuen, kann nach meiner Ueberzeugung nicht in Erfüllung gehen; denn in einem Lande von so schrecklichem, heissem Klima, dass man die Nächte beinahe schlaflos hinbringen muss, bei einem Volk, das „nur die Frucht und keine Blüte will," unter Menschen, bei denen die Worte Freundschaft, Gefühl und Treue nur leerer Schall sind, wo alle Wissenschaften verdorren und wo ich vielleicht, wenigstens zeitweise, an Plätze geschickt werde, an denen, frei von aller Kollegialität, einige Compagnien Holländer die einzigen Gesellschafter sind (dazu kommt, dass Leberentzündungen und ähnliche Krankheiten, welche den Grund zur düstersten Stimmung geben, alle Eingewanderten befallen); in einem solchen Lande ist es wohl unmöglich, keine heissere Sehnsucht nach dem glücklichen Vaterlande zu empfinden, ein solches Land ist das Eldorado nicht. Aber meine Erwartungen gehen auch nicht dahin, ein solches zu finden, was ich für nötig fand, hier weitläufig zu erörtern. Wenn ich aber so glücklich bin, die Gefahren

zu überstehen und in das Vaterland zurückzukehren, so kann mir ein olim meminisse, so schön als das von der Universität, wohl nicht fehlen, und auf dornigen Pfaden werde ich mir hoffentlich Eigenschaften erwerben, und wieder andere abgelegt haben, von denen der Besitz dieser und der Mangel jener mich für den Umgang beinahe ungeniessbar machen dürften. Kurz, wenn ich pro und contra abwäge, so schlägt die Wage immer zum Vorteil des ersteren aus, darum vorwärts, wenn nicht Gott selbst Halt ruft. Ihr Theologen habt es gut, ihr legt euch jeden Abend mit dem Bewusstsein der erfüllten Amtspflicht harmlos nieder; die ganze Welt arbeitet und das verdiente Brot schmeckt allein süss, — darum ehe ich mit lebendigem Leibe verfaule in Unthätigkeit (d. h. ohne eine meine Zeit ganz in Anspruch nehmende praktische Beschäftigung) laufe ich lieber mit kaltem Blute dem Teufel barfuss zu.

Die Nachricht von Freund *Zeller,* den ich zu grüssen bitte, hat mich anfangs sehr erschreckt, bis ich mit Vergnügen las, dass Patient ausser Gefahr sei; vielleicht kommt er zur Erholung einmal hierher, wo ich ihn zu einem gebildeten Tarock à trois einladen würde.

Wenn beifolgendes Rasiermesser Deinen Backen nicht ganz gut zusagt, so darfst Du es ohne Genieren retournieren; auf die Bartpflege samt Zugehör erstreckt sich bis jetzt meine Wissenschaft leider noch nicht. Mit nochmaliger freundlicher Einladung grüssen Dich die Meinigen nebst Deinem

treuen Freund *Geist*

derzeit Dr. med. & chir.[1])

Den Betrag bringe mir selbst, es pressiert nicht damit.

6.

Heilbronn, 14. Mai 1839.

Lieber Freund!

Dein Bruder, der gestern hier durchpassierte, richtete mir aus, ich solle gleich schreiben, weswegen ich auch nicht säume, und zwar muss ich zuvörderst Dir vorwerfen, dass Du Deinen Besuch bei mir unterliessest, ob Du gleich nicht in die Schweiz

[1]) *Mayer* hatte im Juli 1838 in Tübingen als Doktor der Medizin und Chirurgie promoviert. Vergl. unter II. S. 23. *W.*

kamest, in welch letzterem Falle die Sache ganz natürlich gewesen wäre. Jetzt, nachdem die Zeit verstrichen, wird es hart hergehen, wenn wir noch persönlich Abschied nehmen wollten. Da ich nämlich nach einem amtlichen Schreiben aus dem Haag, das ich letzten Freitag erhielt, bis zum 15. Juni mich stellen soll, so muss ich noch soviel besorgen und denken und thun und Abschied nehmen etc., dass ich mir kaum die Möglichkeit einer mehrtägigen Reise in der mir noch so kurzen Zeit denken kann, da ich längstens mit Anfang des nächsten Monats abreisen muss. Was ist zu thun? Du wirst selbst die Unmöglichkeit fühlen, dass ich in den letzten 14 Tagen, die ich jetzt nur noch im Vaterlande zu verleben habe, eine Reise unternehme. Die Sache kam mir schnell über den Hals, so lange ich auch schon mit dem Plan mich beschäftige! Ich sitze nun da mit banger Erwartung, und die Stunden fliegen an mir vorüber; von dem stillen Wasser, in dem ich mich seither bewegte, bin ich plötzlich in einen Strom geraten, der mich schnell mit sich fortführt.

Durch Deinen Bruder habe ich erfahren, dass Du wegen Deinem zukünftigen Kollegen in Sorge seiest; ich bin begierig zu hören, wer es wird, jedenfalls bist Du in Urach nicht isoliert. Arbeite nur recht tüchtig in der Botanik, Urach hat eine herrliche Flora, und namentlich wachsen auf der Burg ausserordentlich seltene Ophrys-Arten. — *Zeller* und *Finkh* grüsse mir, und wer nach mir fragt. Schreibe mir auch bald wieder, dann will ich wieder Näheres schreiben.

Unterdessen sei herzlich gegrüsst von

Deinem treuen Freund *M.*

7.

Heilbronn, 19. März 1844.

Lieber Freund und *Depperich!*

Keine geringe Freude machte es mir, als ich vor 10 Tagen einmal wieder ein Lebenszeichen von Dir vernahm; freilich gereicht es mir zum Vorwurfe, dass ich nicht schon lange hierin die Initiative ergriffen, allein seit meiner Rückkehr ins Vaterland habe ich es zu einem System gleichsam erhoben, die Korrespondenz in jeder Richtung auf das unbedingt Notwendige

zu beschränken [1]), nichtsdestoweniger gedachte ich täglich in alter Gesinnung meiner Freunde und vor allem Deiner, mit welchem ich so gerne ruhigere Stunden einmal genossen hätte, als die waren, wo ich vor bald 3 Jahren in Tübingen herumjagte [2]). Deshalb wäre es gar zu lieb von Dir, wenn Du Dich einmal bei mir sehen liessest, wozu ich Dich dringend einlade.

Besondere Hoffnungen knüpfen sich noch an diese Einladung, da ich aus Deinem vom 8. hujus zu frohem Erstaunen sehe, dass Du glücklicher Bräutigam bist und bald zärtlicher Ehemann sein wirst, wozu mein Freundesglückwunsch! Es hängt nun offenbar nur von Dir ab, die Hochzeitsreise hierher zu richten, dass wir einander unsere Weibchen vorstellen können: [3]) meine Frau, welche mich vor 10 Monaten mit einem Mädchen, das gesund heranwächst, überrascht hat, ist schon lange begierig, Dich, von dem sie schon so viel Gutes gehört, einmal selbst kennen zu lernen, und Du kannst dann selbst sehen, wie Dein unruhiger Freund, der *Jenters* Wetterableiter erklimmen wollte, nun mit grossem Behagen auf dem festen Grunde bürgerlichen und ehelichen Lebens dahinkäst, und Dich leicht überzeugen, dass der Ehestand sich zum Brautstand verhält wie der Hab ich zum Hätt ich.

Du siehst, dass in meiner Anschauungsweise immer noch etwas vom Mathematiker spukt; und in der That bin ich fortwährend beflissen, alle zu erübrigende Zeit einem Versuche zu mathematisch klarer Auffassung der Naturerscheinungen zuzuwenden, wobei sich mein Gesichtskreis immer mehr erweitert, und wobei ich zu wirklichen Resultaten gelange, welche anzudeuten hier viel zu langweilig wäre. [4])

---

[1]) Unbedingt notwendig war für *Mayer* die unter VI und VII mitgeteilte wissenschaftliche Korrespondenz. *W.*

[2]) *Mayer* hatte *Lang* bald nach seiner Rückkehr von Ostindien in Tübingen besucht, und ihm, ohne sich lange mit Begrüssungen aufzuhalten, seine neuen Ideen auseinandergesetzt, wobei er bemerkte, dass, wenn sich die Sache bewähre, eine Umwälzung der ganzen Physik eintreten müsse. *W.*

[3]) Seit 14. August 1842 war *Mayer* mit *Wilhelmine Closs*, Tochter des Kaufmanns und Stadtpflegers *Friedrich Closs* zu Winnenden, verehelicht. *W.*

[4]) *Mayer* war um diese Zeit mit seinem zweiten und bedeutendsten Aufsatze, „Die organische Bewegung im Zusammenhang mit dem Stoffwechsel“, beschäftigt, welcher im nächsten Jahre erschien. *W.*

Was meine Verhältnisse anbelangt, nach welchen Du fragst, so kann ich dieselben, auch abgesehen von dem Häuslichen, nur angenehm nennen. Die Praxis ist in einer Stadt, wo 12 Doctores dem Freund Hain die Spitze bieten, bei einem jungen Menschen natürlich bescheiden, doch immerhin so, dass ich, im Vertrauen gesagt, dieselbe nicht ausgedehnter wünsche; dabei bin ich eigensinnig und gebe möglichst wenig Arzneien, wie ich auch die Besuche auf das Nötige einschränke. Wie es bei keinem Sterblichen immer eben geht, so waren es auch bedeutende Krankheiten in der nächsten Familie, welche mir wiederholt schwere Sorgen und einmal tiefe Trauer bereiteten. Meine liebe Mutter nämlich verfiel vorigen Sommer in eine Zehrkrankheit, welche langsame aber sichere Fortschritte machte, und uns dieselbe am 6. Januar entriss! Du kannst Dir denken, wie sehr wir alle, besonders aber mein 75jähriger Vater, welcher 39 Jahre mit der Seligen gelebt hatte, durch diesen Verlust gebeugt wurden. Die feste, auf wissenschaftliches Bewusstsein gegründete, von jedem Offenbarungsglauben gereinigte Ueberzeugung von der persönlichen Fortdauer der Seele und von einer höheren Lenkung der menschlichen Schicksale war mir der kräftigste Trost, als ich die kalte Hand meiner sterbenden Mutter in der meinigen hielt.

Man ist hier sehr darauf gespannt, was uns das Schicksal für einen Prälaten zuführt; der verstorbene, Gott hab' ihn selig, war ein frommer Herr, er starb umringt und beweint von Debbisten[1], ein Messerschmidt, ein Seifensieder, ein Schuhmacher hielten abwechselnd Wache; dagegen war Herr *v. Gess* mit den höheren Ständen fast in gar keinem Zusammenhang, und dass er gelebt hatte, erfuhr man erst nachdem er tot war. Bei vielem Sinn für Religiosität weiss man hier doch, dass der Pietismus der gebildeten Klasse aus Heuchelei entspringt. Unser neuer Stadtpfarrer, *Battersack*, bekanntlich ein sehr religiöser Mann, ist hier allgemein sehr beliebt und geachtet. Dr. *Strauss*, welcher hier lebt,[2]) ist als Privatmann gerne gesehen, wo er sich zeigt; das allgemeine Urteil über ihn lässt sich, glaube

[1]) Pietisten. *W.*

[2]) *David Friedrich Strauss*, geboren 1808 zu Ludwigsburg, welcher 1835 „Das Leben Jesu, kritisch bearbeitet", herausgegeben hatte, war infolgedessen von seiner Tübinger Repetentenstelle entfernt worden. *W.*

ich, so ausdrücken, dass man ihn für einen Menschen hält, wie einen andern auch.

Ich schliesse in der Hoffnung, wieder bald von Dir etwas zu hören, und Dir demnächst zu Deiner Anstellung gratulieren zu dürfen.

Unter den herzlichsten Grüssen

Dein treuer Freund *M.*

II.

Das Santonin.

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde[1]).

1838.

Vorbemerkungen.

Robert Mayer gehörte weder auf dem Gymnasium zu Heilbronn, noch auf dem Seminar Schönthal zu den besseren Schülern, was in seiner mehr produktiven als rezeptiven Natur und der daraus entspringenden Abneigung gegen das Einlernen sprachlicher Regeln und Ausnahmen hinreichend begründet erscheint. Hier folgen seine Schönthaler Zeugnisse[2]):

	1829 Herbst	1830 Frühjahr	1830 Herbst	1831 Frühjahr	1831 Herbst
Gaben	m	z. g.	z. g.	z. g.	z. g.
Fleiss	g	nicht anhaltend	g.	g.	g.
Sitten	g.	g.	g	g	g.
Latein	ger	s. m.	s. m.	m. — s. m.	m. — s. m.
Griechisch	ger.	äusserst m.	s. m.	m. — s. m.	m. — s. m.
Französisch	ger.	äusserst m.	m.	ger.	z. g.
Deutsch	über m.	s. m.	m.	s. m.	m.
Deklamieren	m	ger.	m.	z. g. — m	z. g.
Schönschreiben	z. g	m.	m.	m.	z. g.
Religion	m.	unter m.	z. g.	z. g. — m.	z. g. — m.
Mathematik	z. g	g.	g.	g.	r. g.
Geschichte und Geographie	m.	m.	über m	m. — z. g.	z. g. — m.
Locus	nicht loziert	37 unter 38	26 unter 38	30 unter 38	nicht mehr loziert

[1]) Heilbronn, gedruckt bei *Maximilian Müller*, 1838.

[2]) r. g. = recht gut, g. = gut, z. g. = ziemlich gut, m. = mittelmässig, s. m. = sehr mittelmässig, ger. = gering.

Während seiner Tübinger Universitätszeit, vom Frühjahr 1832 bis Frühjahr 1837, belegte *Mayer* vorwiegend anatomische, klinische und andre praktische Kurse, bei welchen er aus eigener Anschauung lernen konnte. Nachdem er sodann noch die Kliniken von München und Wien besucht hatte, kehrte er im Januar 1838 nach Tübingen zurück und promovierte im Juli desselben Jahres als Doktor der Medizin und Chirurgie. Seine Dissertation, „Ueber das Santonin", bei deren Abfassung *Mayer* im 24. Lebensjahre stand, ist die erste Druckschrift, welche wir von ihm besitzen.

Das Santonin, $C_{15} H_{18} O_3$, wurde im Jahre 1830 fast gleichzeitig von *Kahlers* und *Alms* im Wurmsamen entdeckt und 1833 zuerst von Apotheker *Merk* in Darmstadt in grösseren Mengen hergestellt. Die pharmakodynamische Bedeutung dieses neuen Stoffs näher zu erörtern, bezeichnete *Mayer* als Zweck seiner Abhandlung. Letztere schliesst mit den Worten: „ich bin fest überzeugt, dass dieses Mittel bald allgemein in Anwendung gezogen werden wird." Diese Voraussage hat glänzende Bestätigung gefunden.

Das Folgende ist ein wörtlicher Abdruck der Dissertation. *W.*

Unter der grossen Anzahl von Mitteln, welche gegen die Eingeweidewürmer empfohlen wurden, und angewandt werden, nimmt das semen cynae unstreitig den ersten Rang ein, sowohl dadurch, dass es überall als Spezificum gegen die Spulwürmer gilt, als auch durch seine ausserordentlich häufige Anwendung, so dass man kaum einen Erwachsenen wird finden können, welcher nicht noch von seiner Kindheit her dieses Mittel wohl im Gedächtnis hätte.

Das semen cynae — semen cinae, semen sinae, Semenzina, Sementina, semen sanctum, semen santonici, semen santonicae, semen contrae, semen — contra, semen contra vermes, semen lumbricorum, semen Zedoariae, Wurmsamen, Zittwersamen — kommt hauptsächlich in zwei Sorten zu uns: 1) Semen cynae levanticum, halepense, alexandrinum. 2) Semen cynae barbaricum.

Die erste Sorte gilt bei weitem für die beste, und steht etwa 3mal so hoch im Preise als die zweite, welche fast nicht gebraucht wird. Unter dem Namen: semen cynae ostindicum, levanticum et americanum kommt noch eine Art vor, welche in der Regel nichts ist, als mit Curcuma oder Rhus cotinus gefärbter, bar-

barischer Wurmsamen. — Als das Genus, welches den semen cynae liefert, ist Artemisia jetzt allgemein anerkannt. (*Saunders* — Pharmacop. in us. studios. Lips. 1790 — glaubte, der Wurmsamen komme von einer Chenopodium-Art.) Aber von den mehr als 70 Spezies von Artemisia wurden mehrere als Mutterpflanzen des semen cynae ausgegeben: artemisia santonica, art. contra, art. coerulescens, art. glomerata, art. judaica, art. camphorata, art. palmata, art. austriaca, art. odoratissima, art. Pallasii, art. nutans, art. monogyna, art. chiajeana.

Nach *Treviranus*, dem auch *Nees von Esenbeck* u. a. beistimmen, kommt die levantische Sorte von art. contra, die barbarische von art. glomerata. (*Brandes* Archiv XII S. 186.) Das Vaterland dieser Pflanzen ist hauptsächlich Persien. Das sogenannte semen cynae ist aber nicht der Samen, sondern die unentwickelten Scheibenblüten dieser Pflanzen, mit Stielchen, Blättchen etc. vermengt.

Wir besitzen mehrere genaue Analysen über den semen cynae: so fand *Trommsdorf* (N. J. d. Journ. d. Pharm. Bd. III, Heft 1, S. 309) in 500 Teilen Wurmsamen: ätherisches Oel 4, Harz 55, eigentümlichen Extraktivstoff 105, gummigen Extraktivstoff 180, durch Aetzlauge geschiedenen Extraktivstoff 100, Holzfaser 60. — *Wackenroder* (*Geigers* Magazin, Mai 1827, S. 170) fand in 100 Teilen semen cynae levanticum: ätherisches Oel 0,4, bittern Extraktivstoff mit Apfelsäure, etwas Kali und Kalk 20,25, harzige, braune, bittere Substanz 4,45, scharfes Balsamharz 6,05, Cerin 0,35, gummösen Extraktivstoff 15,50, Ulmin 8,60, äpfelsauren Kalk mit etwas Kieselerde und vegetabilischer Substanz 2,00, Holzfaser 35,15, erdige Teile 6,70. — In 100 Teilen barbarischem Wurmsamen fand Wackenroder 1,8 ätherisches Oel. *Dann* (Pharm. Centralblatt, Leipzig 1836, Nr. 25, S. 387) fand in 165 Pfund sem. cynae 14 Unzen 3 Drachmen ätherisches Oel, d. h. (1 Pfund à 125 Drachmen) in 100 Teilen sem. cynae 0,557 Oel. *Völter* (ibid.) erhielt von 5 Pfund sem. cynae levant. 4 Drachmen und 1 Skrupel ol. äther., d. h. in 100 Teilen 0,693. Von 2½ Pfund sem. cyane barbar. erhielt *Völter* 3 Drachmen und 2 Gran, d. h. in 100 Teilen 1,23 ätherisches Oel.

Im Jahr 1830 fanden *Kahler* und *Alms* bei Bereitung des extr. sem. cynae aether. fast gleichzeitig im semen cynae einen neuen Stoff, das Santonin, dessen pharmakodynamische Bedeutung näher zu erörtern der Zweck dieser Blätter ist.

Das Santonin stellt in reinem Zustande blendend weisse, (in weniger reinem Zustande gelbe, oder perlmutterglänzende) spiessige, vierseitige oder dendritische, zarte, luftbeständige Krystalle dar, die aber durch längere Einwirkung des Lichts etwas gelblich werden. In kaltem Wasser ist es gar nicht, und in kochendem Wasser nur sehr wenig löslich, und fällt beim Erkalten wieder daraus nieder; auch in fetten Oelen löst es sich nicht, und ol. terebinth. löst bei einer Temperatur von 10° Reaum. keinen Tausendteil Santonin auf; in kochendem Terpentinöl löst es sich aber ziemlich leicht, und bleibt auch in der Kälte grösstenteils darin gelöst. In 1000 Teilen Aether von 0,7203 spezif. Gewicht lösen sich bei 10° *Reaum.* 3 Teile Santonin sehr langsam auf; in 1000 Teilen Alkohol von 0,8333 lösen sich bei derselben Temperatur 10 Teile Santonin auf; die Auflöslichkeit nimmt aber mit Erhöhung der Temperatur schnell zu, und von kochendem Alkohol derselben Stärke reichen zwei Teile zur Auflösung von einem Teil Santonin hin. — Bei höherer Temperatur schmilzt das Santonin, bräunt sich, und es entwickeln sich sofort bei seiner Zersetzung weisse Dämpfe von stechendem Geruch mit Hinterlassung einer ziemlichen Menge glänzender Kohle. Wird es bei höherer Temperatur entzündet, so verbrennt es rasch mit Ausstossung obiger Dämpfe und Hinterlassung derselben Kohle. Es entwickelt sich übrigens von reinem Santonin nie ein spezifischer Geruch, etwa ähnlich dem von sem. cynae. — Das Santonin ist ganz geschmack- und geruchlos, in seinen Auflösungen schmeckt es aber stark bitter und etwas scharf, welcher Geschmack jedoch keineswegs nachhaltig ist.

Nach *Liebig* besteht das Santonin aus 70,509 *C*, 7,466 *H*, 22,025 *O*; es kann also schon wegen seines Mangels an Stickstoff nicht unter die Alkaloiden gezählt werden, von denen es sich wesentlich auch dadurch unterscheidet, dass es mit Säuren nicht in salzartige Verbindungen eingeht. Das Santonin reiht sich als stickstofffreier, indifferenter, krystallisierbarer, organischer Stoff an das Salicin, Phlorrhizin, Gentianin etc. an, und zeigt auch, die Flüchtigkeit abgerechnet, mit dem Alantkampfer Analogie, welcher aus der Wurzel von Inula Helenium gewonnen wird, einer Pflanze, welche bekanntlich mit Artemisia in dieselbe *Linné*ische Klasse und Ordnung: Syngenesia superflua XIX, 2, und in dieselbe natürliche Familie: Synanthereae, Corymbiferae, Compositae, gehört.

Das Santonin wurde zuerst bei der langsamen Abdampfung des ätherischen Auszugs von sem. cynae gewonnen (vergl. Medizin. Korrespondenzblatt, Stuttgart 1832, Nr. XII); auf diese Art erhält man aber nur wenig Santonin, in Form kleiner, dunkelbrauner, spiessiger Krystalle, welche sich an den Rand des Gefässes ansetzen.

Meneghieri (Pharm. Centralblatt, Leipzig 1837, Nr. 37 S. 578. — Gaz. eclett., Luglio 1837, pag. 408) gibt zwei verbesserte Methoden zur Bereitung des Santonins an:

1) Man koche ein Pfund sem. cynae mit einer Auflösung von einer halben Unze kohlensaurem Kali in sechs Pfund Wasser in einem eisernen Kessel eine Viertelstunde lang, koliere, presse den Rückstand aus, behandle ihn nochmals mit gleich viel Wasser und kohlensaurem Kali, und so noch ein drittes Mal. Die Dekokte werden vereinigt, filtriert, zur Extraktkonsistenz abgedampft, mit Essigsäure im Ueberschuss versetzt, wieder eingedampft, darauf wird der Rückstand mit seinem doppelten oder mehrfachen Gewicht Alkohol von 0,850 behandelt. Von der alkoholischen Flüssigkeit destilliert man zwei Drittel ab, filtriert die rückständige Flüssigkeit, versetzt sie mit Essigsäure in leichtem Ueberschuss und stellt ruhig. Nach 24 Stunden filtriert man das auskrystallisierte Santonin ab, wäscht es mit kaltem Alkohol und trocknet es. Durch Konzentration der Mutterlauge gewinnt man noch eine zweite Portion Santonin. Oder

2) Man behandelt den sem. cynae mit calx viva dreimal, und fällt den Kalk mit kohlensaurem Kali und filtriert, dampft ab, und zieht das Santonin aus dem Extrakt mit Alkohol, der mit konzentrierter Essigsäure versetzt ist, aus.

Nach der ersten Vorschrift wurden zwei Pfund zerstossenes sem. cynae levant. in zwölf Pfund Wasser, welchem eine Unze Kali carbon. zugesetzt worden, gekocht, koliert und gepresst; der Rückstand wurde in die Realische Presse gepackt und mit zwölf Pfund Wasser, in welchem eine Unze kohlensaures Kali aufgelöst war, auf die Weise der Verdrängung (methode de déplacement) erschöpft. Die klar filtrierten Auszüge wurden im Wasserbad zur Extraktkonsistenz eingedampft, mit Essigsäure übersättigt und wieder abgedampft. Das Extrakt wurde mit 3 Pfund Alkohol von 0,846 ausgekocht und die hell filtrierte Tinktur auf 12 Unzen abgezogen, mit einer Drachme acid. acetic. versetzt und erkalten gelassen. Nach einigen Tagen hatten sich

braune Krystalle von Santonin abgesetzt, welche durch öfteres Auflösen in kochendem Alkohol und Krystallisieren gereinigt wurden. Die vollständige Reinigung wurde aber dadurch erzielt, dass die konzentrierte heisse alkoholische Auflösung in einem Zylinderglase von 1 Zoll Durchmesser auf kaltes Wasser filtriert wurde, ohne die Flüssigkeiten zu vermischen. Alsobald schieden sich an der Berührungsstelle der alkoholischen Tinktur mit dem Wasser reine Santoninkrystalle aus, die zu Boden sanken. Nach mehreren Stunden wurde die obenstehende gelbe alkoholische Tinktur abgenommen, eingedampft, wieder in etwas Alkohol aufgelöst und auf die gleiche Weise auf Wasser filtriert, wodurch noch etwas Santonin erhalten wurde. Auf diese Weise wurden im ganzen 32 Gran Santonin erhalten.

Geiger (Handbuch d. Pharm., Heidelberg 1833, 1. Bd. p. 927) gibt zweierlei Bereitungsarten des Santonins an.

1) Man soll den Wurmsamen mit Wasser auskochen und die Abkochung ziemlich weit eindampfen, wobei unreines Santonin (das leichter löslich ist, als das reine) herausfällt. Durch Auflösen in Weingeist und Umkrystallisieren wird dasselbe gereinigt. Oder 2) man soll nach der ursprünglichen Methode den Wurmsamen mit vier Teilen Aether ausziehen, dann die Hälfte davon abziehen und stehen lassen, wobei sich eine kautschukartige Masse absetzt, diese nehme man hinweg, destilliere wieder die Hälfte ab und lasse den Rest verdunsten. So erhält man, neben einer extraktartigen Masse, unreines Santonin. — Nach dieser letzten Methode wurde folgende Arbeit vorgenommen:

1 Pfund gepulvertes sem. cynae lev. wurde in die Realische Presse fest eingepackt und mit Schwefeläther von 0,730 erschöpft, wozu 3 Pfund nötig waren, die 2 Pfund und 10 Loth tinctura aetherea lieferten; von diesen 2 Pfund 10 Loth wurde 1 Pfund Aether abgezogen und der Rest von 1 Pfund 3 Loth mehrere Tage ruhig stehen gelassen, wobei sich ein schwacher krystallinischer Anflug an den Wänden des Gefässes absetzte, welcher sich als Santonin erwies, während keine kautschukartige Masse sich ablagerte. Der ätherische Auszug wurde ferner durch Abdampfen auf 16 Loth reduziert und abermals einige Tage sich selbst überlassen, wobei eine teils krystallinische, teils salbenartige Ausscheidung stattfand. Durch Kolieren wurde a) festes und b) flüssiges getrennt. Das feste a) wurde in 4 Unzen heissem Alkohol gelöst, abfiltriert, worauf sich beim Abkühlen eine grüne,

salbenartige Masse ausschied, die abermals durch Filtrieren getrennt und die Auflösung auf 1½ Unzen reduziert wurde. Durch Abkühlen und Stehenlassen setzte sich braunes krystallinisches Santonin ab; durch Abwaschen mit kaltem Alkohol wurde es gelblichweiss und durch Filtrieren auf Wasser ganz rein erhalten. Die Ausbeute waren 26 Gran Santonin. Das flüssige b) mit Alkohol erhitzt, heiss filtriert, setzte beim Erkalten abermals eine salbenartige Materie ab; das Helle wurde durch Abfiltrieren getrennt, auf 6 Loth eingedampft und Essigsäure zugesetzt etc., es konnte aber kein Santonin mehr daraus erhalten werden.

Um zu erfahren, ob auf diese Weise der Aether alles Santonin aus dem sem. cynae ausgezogen, wurden auf den Rückstand des sem. cynae in der Realischen Presse 3 Pfund Alkohol, von 0,8415, gebracht. Die dadurch erhaltene Tinktur setzte etwas schwarzgrünes Harz ab, der Alkohol wurde davon abfiltriert und bis auf 3 Unzen abgezogen und Essigsäure zugesetzt, wodurch die Masse durch krystallinische Ausscheidung ganz dick wurde. Die Flüssigkeit wurde abgegossen, die Krystalle mit kaltem Alkohol abgewaschen, in heissem gelöst und wieder erkalten gelassen. So schieden sich 24 Gran ziemlich reines Santonin aus. Durch nochmaliges Umkrystallisieren konnte dieses Santonin nicht blendend weiss erhalten werden, sondern erst durch die obige Behandlung mit Wasser. Von 1 Pfund sem. cynae wurden also 50 Gran Santonin erhalten. Die obige geringe Ausbeute von Santonin — aus 2 Pfund 32 Gran — mag wohl mit davon herrühren, dass damals eine, schon dem Aussehen nach ziemlich geringe Sorte von sem. cynae angewandt wurde.

Um zu wissen, ob der Rückstand von sem. cynae nach seinem Ausziehen mit Aether und Alkohol noch Santonin enthalte, wurde nach *Meneghinis* zweiter Methode verfahren. Der Rückstand wurde mit einer halben Unze Kalk und 6 Pfund Wasser gekocht, gepresst, und dies noch zweimal wiederholt; die trüben, grünlich gelben Dekokte von 14 Pfund Kolatur mit Kali bicarbonicum zur Ausscheidung des Kalks versetzt, filtriert und abgedampft. Das ziemlich weit eingedampfte Extrakt mit verdünnter Schwefelsäure nahezu gesättigt, vollständig eingedampft und dann mit Alkohol und etwas Essigsäure ausgezogen. Es wurde jedoch kaum mehr eine Spur von Santonin erhalten.

Herr Apotheker *Merk* in Darmstadt, der zuerst das Santonin im grossen (seit 1833) bereitete und in Handel brachte, nimmt

zur Darstellung des Santonins den besten levantischen Wurmsamen, kocht ihn mit Weingeist und Kalkhydrat aus, der Weingeist wird verdampft und das Extrakt durch Essigsäure zersetzt. und die dadurch erhaltenen unreinen Santoninkrystalle durch öfteres Umkrystallisieren gereinigt: auf diese Art erhält er je nach der Qualität des sem. cynae von 1 Pfund Samen eine halbe bis 2 Drachmen blendend weisse Krystalle von Santonin.

Das Santonin wird schon seit einiger Zeit in einzelnen Orten, z. B. in Darmstadt, als Anthelmintikum in Anwendung gebracht, ob ihm gleich von manchen Aerzten jede derartige Wirkung abgesprochen wird. Den Beweis nun zu liefern, dass dieser geruch- und geschmacklose Stoff ausgezeichnet wurmtreibende Kraft besitze, scheint mir von mehrfachem Interesse zu sein; einmal, indem es über den Grund der wurmtreibenden Eigenschaft des sem. cynae weiteren Aufschluss gibt, und zeigt, wie in dieser merkwürdigen Pflanze ganz verschiedenartige Substanzen enthalten sind, welchen eine wurmtreibende Wirkung zukommt: ätherisches Oel, eigentümliches Harz, bitterer Extraktivstoff und — das Santonin. Zweitens indem daraus erhellt, dass nicht nur metallische Gifte, Drastica, sehr widrige bittere Mittel u. dergl. den Eingeweidewürmern feindlich sind, sondern dass es für dieselben entschieden spezifische Gifte gibt, wie z. B. Quassia den Fliegen spezifisch verderblich ist, während sie viel stärkere und zum Narkotischen gesteigerte Bitterkeiten, z. B. Nux vomica, ungestraft geniessen. Drittens erhält hierdurch die Materia medica ein weiteres, öfters wünschenswertes Mittel gegen die Eingeweidewürmer.

Um diese Beweisführung zu versuchen, und um einige allgemeine Indikationen für den Gebrauch des Santonins abzuleiten, führe ich hier eine Reihe von Fällen, welche ich teils allein, teils durch die Güte eines hiesigen Arztes zu beobachten Gelegenheit hatte, vollständig an, wo das Santonin allein oder mit Zusätzen, mit oder ohne Erfolg gereicht wurde.

1) und 2) *Carl* und *Julius Eisenmann*, zwei Brüder, wovon der erste 6, der zweite 3 Jahre alt, hatten schon vor einem halben Jahre auf den Gebrauch eines Infus. sem. cynae eine ziemliche Anzahl Spulwürmer verloren. Beide hatten ein blasses Aussehen, unregelmässigen Appetit, erweiterte Pupille, Jucken in der Nase: der Kleine dabei hie und da Bauchschmerzen. Der Stuhlgang war bei beiden regelmässig. Den 11. April d. J. wurde verordnet:

R.
santonini gr. duo
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. IV.
D. S. Alle St. 1 Pulv. z. g.
Für *Carl Eisenmann.*

R.
santonini gr. unum
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. IV.
D. S. Alle St. 1 Pulv. z. g.
Für *Julius Eisenmann.*

Diese Pulver wurden den andern Tag von 8 bis 11 Uhr morgens von den Kindern mit Begierde eingenommen. Es zeigten sich den Tag über keine besonderen Symptome, als dass bei beiden Knaben die gewöhnliche Oeffnung ausblieb. Am 13., in der Frühe, gingen von dem älteren mit gewöhnlicher Oeffnung sieben grosse tote Spulwürmer ab. An demselben Nachmittage erhielt jeder noch 2 Pulver à 2 g Santonin. Von dem jüngeren ging um 11 Uhr ohne Oeffnung ein grosser toter Spulwurm ab. Von dem älteren gingen nachmittags unter nochmaliger fester Oeffnung weitere fünf grosse tote Würmer ab: der jüngere litt an Bauchschmerzen, heissem Kopf, etwas Fieber und war sehr misslaunisch; um 5 Uhr gingen von demselben mit fester Oeffnung 4 Spulwürmer ab, und um 7 Uhr kamen noch einmal mit einer reichlichen, teilweise wässrigen Oeffnung 6 Spulwürmer. Mit eingetretener Oeffnung verloren sich bei dem Knaben die obigen Symptome schnell und er gewann seine vorige Munterkeit wieder. — Weitere Würmer gingen nicht mehr ab. Am 20. April, vormittags, erhielt jeder der beiden Knaben noch 4 g Santonin, worauf den andern Vormittag von dem kleineren mit fester Oeffnung noch zwei Spulwürmer abgingen; bei dem älteren zeigte sich nichts mehr.

3) *Lisette Berg*, 4 Jahre alt, von zarter, zu Skrofeln hinneigender Konstitution, bleichem Aussehen, hatte öfters blaue Ringe um die Augen, keine besonders erweiterte Pupillen, reibt aber viel in den Augen, liebt vorzugsweise kalte Speisen, hat unregelmässigen Appetit, eine belegte Zunge, etwas festen, nicht zu grossen Bauch, klagt bisweilen über Leibschmerzen und schläft unruhig. Dazu hat sie seit einigen Tagen einen leichten Katarrh ohne merkliches Fieber. Sie erhält den 18. April:

R.
santonini gr. duo
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. IV.
D. S. 3stündlich 1 Pulv. z. g.

Den 19. April. Seit dem Gebrauch der Pulver zweimal etwas dünne Oeffnung ohne Würmer. Sonst keine auffallenden Erscheinungen. Das letzte Pulver wird heute früh genommen.

Den 20. April. Seit gestern keine Oeffnung mehr, auch kein Abgang eines Wurmes. Wegen andauernden Hustenreizes wird verordnet:

R.
aq. laxat. V.
aq. flor. til. aa unc. duas.
vin. antim. H. drachm. sem.
syr. alth. unc. unam
M. D. S. Alle St. 1 kl. L. v. z. g.

Den 21. April. Zweimalige Stuhlausleerung, ohne Würmer; sonst nichts Besonderes; die Zunge ist rein; mit der Arznei wird fortgefahren.

Den 22. April. Es waren noch drei schleimige Stuhlausleerungen erfolgt; der Husten seltener, aber fortwährende Klagen über Bauchschmerzen, der Bauch gegen Druck und Berührung nicht empfindlich.

R.
santonini gr. duo
calomel gr. unum
jalapp. tost. gr. tria
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. III.
D. S. Alle 3 St. 1 Pulv. z. g.

Es erfolgten noch mehrere schleimige Stühle, aber ohne Würmer.

4) *Otto B.*, 5 Jahre alt, von blühender Gesichtsfarbe, zarter Haut, etwas schwächlicher Konstitution, hat starke Esslust, öfters Verstopfung, häufige Bauchschmerzen; er hat vor 1 Jahre bei einer entzündlichen Krankheit viel Kalomel erhalten, auf welches aber keine Würmer abgegangen waren. Er erhält probweise den 19. April:

R.
santonini gr. sex
sacch. alb. drachm. unam

M. f. pulv. div. in VI. part. aequal.
D. S. Alle St. 1 Pulv. z. g.

Diese Pulver wurden nachmittags genommen, den andern Tag gewöhnliche Oeffnung, aber ohne Würmer: erst am 3. Tage gingen einige Würmer ab. Der Knabe befand sich stets wohl.

5) *Caroline Schumann*, 4 Jahre alt, aus einer skrofulösen sehr dürftigen Familie, und selbst zu Skrofeln hinneigend, hat schon längere Zeit sehr viele Symptome von Würmern, namentlich sehr unregelmässigen Appetit und unregelmässige Oeffnung, Schmerz in der Nabelgegend, bleiches Aussehen, bekam schon mehrmals im Laufe der letzten Monate teils gepulverten Wurmsamen, teils Wurmkonfekt, und erst am 21. März wieder eine Mixtur aus fol. sennae. sem. cynae und sal. mirab. Gl., worauf niemals, nach der beständigen, stets sich gleich bleibenden Aussage der Eltern, Würmer abgingen. Am 13. April aber gingen von selbst zwei Spulwürmer und eine Menge Springwürmer von dem Mädchen fort. Was dasselbe an diesem Tage gegessen hatte, konnte nicht genau ausgemittelt werden, die Eltern behaupteten aber, ausser Kartoffeln nichts. Das Kind erhielt den 19. April:

R.
santonini gr. unum
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. V.
D. S. Alle 2 St. 1 Pulv. z. g.

Den 20. April. Die Pulver waren genommen, aber inzwischen keine Oeffnung erfolgt und kein Wurm abgegangen. Keine weitere Verordnung.

Den 21. April. Gestern Oeffnung und Abgang von zwei grossen Spulwürmern, keine Springwürmer dabei: öfters Uebelsein und Brechreiz, wie wenn etwas den Hals herauf wollte, gestillt durch Brot, wonach fortwährend grosses Verlangen:

R.
santonini
calomel aa gr. unum
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. VI.
D. S. Alle 2 St. 1 Pulv. z. g.

Den 22. April. Dreimal schleimige Oeffnung ohne Würmer. Die Pulver waren vormittags noch nicht alle genommen.

Den 23. April. Stuhlgang ziemlich natürlich, ohne Wurm.

6) S. *Hahns* Knabe, 2 Jahre und 4 Monate alt, litt im Februar d. J. an Diarrhoea dysenterica (cum prolapsu ani), und im März an einem starken gastrischen Fieber; klagt seit einiger Zeit, besonders auch des Nachts, öfters über Schmerzen in der Nabelgegend, hat einen grossen, gespannten Bauch, bleiches Aussehen, keine erweiterte Pupille, aber Kitzeln in der Nase, und ist eigentlich gefrässig, isst besonders gerne Brot und kalte Speisen. Er erhält den 21. April:

R.
santonini
calomel aa gr. unum
jalapp. tost. gr. tria
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. VI.
D. S. Alle 3 St. 1 Pulv. z. g.

Den 22. April. Patient fing erst heute früh mit den Pulvern an, erbrach eine Viertelstunde nach dem zweiten viel Schleim und bekam nachher einige schleimige Oeffnungen, ohne Würmer.

7) Den 24. April. Der Knabe nahm die zwei letzten Pulver nicht mehr, worauf diese seine gesunde, 5 Jahre alte Schwester *Bertha*, erhielt, von der auch schon auf das erste Pulver vier, und im ganzen zwanzig grosse Spulwürmer abgingen.

8) S. *Kenngotts* Mädchen, 4 Jahre alt, an gastrisch katarrhalischem Fieber leidend, erhält unter anderm, wegen gleichzeitigen Verdachts von Würmern, den 1. Mai:

R.
aq. laxat. V.
aq. foenic. aa unc. duas
santonini gr. quinq.
sal. polychr. S. unc. sem.
syr. alth. unc. unam
M. D. S. Alle St. 1 kl. Essl. v. z. g.

Es gingen hierauf einige Spulwürmer ab.

9) *August Jörg*, 2½ Jahre alt, etwas rhachitisch, mit wenig Anzeigen von Würmern, Neigung zu Eklampsieen, erhält am 4. Mai:

R.
santonini gr. tria
sacch. alb. drachm. sem.
M. f. pulv. div. in III. part. aeq.
D. S. Alle St. 1 Pulv. z. g.

Mit der nächsten gewöhnlichen Oeffnung gingen zwei Trichuriden (Trichocephalus dispar) von ½ bis 1 Fuss Länge, ab. Am 6. Mai wurden die Pulver repetiert, es zeigte sich aber kein Wurm mehr. — Das Allgemeinbefinden des Kindes war während des Einnehmens der Pulver nicht geändert.

10) *M. Rollers* Sohn, 12 Jahre alt. Pleuritis mit nervösen Symptomen, Delirien, Diarrhöe und Cöcalschmerzen; — er erhielt wegen dringenden Verdachts von Würmern (durch erweiterte Pupille, heftiges Zähneknirschen, bedeutende Klagen über Bauchschmerzen), nachdem ihm 2 Tage zuvor eine Emulsion mit Nitrum und Kampfer war verordnet worden, am 10. Mai:

R.
aq. ceras. n. unc. quinq.
succ. liquirit.
sal. ammon. aa drachm. unam
extr. gram. liq. unc. unam
M. D. S. Alle St. 1 Essl. v. z. n.

R.
santonini gr. tria
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. III.
D. S. Alle 4 St. 1 Pulv. z. n.

Mit alsbaldiger wesentlicher Erleichterung gingen über zwanzig Spulwürmer ab, und die Genesung ging nun rasch von dannen.

11) *Friederike Seeger*, 7 Jahre alt. Verdacht von Würmern durch das Vorhandensein der gewöhnlichen Wurmsymptome, neben gleichzeitigem gastrisch-katarrhalischem Zustande. Sie erhält den 29. Mai:

R.
aq. laxat. V. unc. tres
santonini gr. sex.
syr. alth. unc. unam
M. D. S. Alle St. 1 Essl. v. z. g.

worauf zwar mehrere schleimige Stuhlausleerungen, aber ohne Abgang von Würmern erfolgten; wahrscheinlich waren keine vorhanden.

12) *Christian Schneider*, 7 Jahre alt. Starker Katarrh, nach ziemlich vernachlässigten Rubeolae, partielle Abschuppung an den Gelenken; nahm vor 14 Tagen Wurmsamen mit Honig, wor-

auf eine ziemliche Menge Würmer abgingen, doch dauern die Wurmsymptome, unter gleichzeitigem Gastricismus, fort: er erhält am 29. Mai:

R.
aq. laxat. V.
aq. flor. til. aa unc. duas
santonini gr. quinq.
tart. tart. unc. sem.
syr. simpl. unc. unam
M. D. S. Alle St. 1 Essl. v. z. g.,

worauf nicht nur viele Spulwürmer, sondern auch eine grosse Menge Springwürmer abgingen. Die Mixtur wurde hierauf zur Hälfte repetiert, es kamen aber keine Würmer mehr.

13) *F. Stockemers* Knabe, 12 Jahre alt, leidet an gastrischem Fieber, Kopfschmerz, belegter Zunge, sparsamer Oeffnung, ziemlich starker Hitze; er erhält den 4. Juni:

R.
aq. laxat. V. unc. tres
pot. River. unc. un. et sem.
syr. rub. id. unc. unam
M. D. S. Alle St. 1 Essl. v. z. n.

Noch vor dem Einnehmen der Arznei erfolgte von selbst Erbrechen von Galle, Schleim und zwei Spulwürmern, daher werden zu obiger Mixtur Santon. gr. VI. zugesetzt.

Den 5. Juni. Noch zweimaliges Erbrechen, einmal auf Genuss unzweckmässiger Speisen, drei bis vier schleimige Stühle, mit Abgang mehrerer grosser Spulwürmer, Zunge noch stark belegt. Kopfschmerz weniger, auch das Fieber etwas mässiger, kein Brechreiz. Es wurde folgendes verordnet:

R.
aq. laxat. V. unc. tres
santonini gr. quat.
sal. mirab. Gl.
syr. alth. aa unc. unam
M. D. S. Alle St. 1 Essl. v. z. n.

Den 6. Juni. Reichliche schleimige und wässrige Stuhlausleerungen, mit Abgang von ungefähr noch 15 Spulwürmern; kein Kopfschmerz mehr, die Zunge etwas reiner, Fieber unbedeutend. Verordnung:

R.
sal. polychr. S. unc. sem.
aq. foenic. unc. quat.
extr. gram. liq.
syr. simpl. aa unc. unam
M. D. S. Alle St. 1 kl. Essl. v. z. n.

Den 8. Juni. Es waren noch einige Würmer abgegangen und der Knabe befindet sich wieder wohl.

14) *Louise B.*, 4 Jahre alt, ein zartes, sehr sensibles, lebhaftes Kind, hatte vor einigen Tagen einen plötzlichen Anfall von Zuckungen des ganzen Körpers, Verdrehen der Augen, mit Bewusstlosigkeit erlitten, und war, da sie derselbe eben im Herabgehen einer Stiege überfiel, einen Teil derselben herabgefallen, ohne sich übrigens zu verletzen. Der Anfall ging ziemlich bald und ohne alle Spuren von weiterem Unwohlsein vorüber. Weil aber das Kind schon früher öfters sehr an Würmern gelitten hatte, und auch jetzt manche Zeichen derselben darbot, welcher Umstand in Verbindung mit dem gleichzeitigen Durchbruche eines Stockzahns und dem hiermit verbundenen Nervenreize als Hauptursache obigen Anfalls angesehen wurde, so erhielt es am 5. Juni:

R.
aq. laxat. V. unc. duas et sem.
santonini gr. septem
sal. polychr. S. unc. sem.
syr. alth. unc. unam
M. D. S. Stündlich (bis zweistündlich, nach der Wirkung der Oeffnung) 1 L. v. z. g.

Den 8. Juni. Das sehr verwöhnte, eigensinnige Kind nahm die Arznei unregelmässig und nicht vollständig, hatte zwar mehrere ganz schleimige Stuhlgänge, es ging aber nur ein Wurm ab. Ob dieser übrigens der einzige war, oder die Wirkung auf die etwa noch vorhandenen Kameraden, wegen des unregelmässigen, in die Länge gezogenen Gebrauchs der Arznei nicht gehörig erfolgte, ist somit nicht entschieden.

15) *N. Banzhaff's* Knabe, 9 Jahre alt, erkrankte am 28. Mai an einer Pleuritis der linken Seite, zu der sich gleich in den ersten Tagen eine ruhrartige Diarrhöe, sehr häufige, schmerzhafte und mit starkem Tenesmus verbundene Stuhlgänge gesellten. Zweimaliges Anlegen von Blutegeln, Emulsion mit Nitrum, spir. Mind. und syr. diacod. hoben zwar die Entzündung

und den Tenesmus, die Diarrhöe aber blieb auch während der Rekonvalescenz noch ziemlich heftig, und wegen schon vor der Krankheit vorhandenen Verdachts von Würmern und mancher noch anhaltender Symptome derselben, auch Abgang von einem grossen Spulwurme mit der Oeffnung, erhielt Patient am 7. Juni:

R.
santonini gr. duo
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no IV.
D. S. 3stündlich 1 Pulv. z. g.

Am 8. hatte hierauf die Diarrhöe, welche der Emulsion und syrup. diacod. nicht gewichen war, aufgehört; es war nur einmal Oeffnung erfolgt und kein Wurm abgegangen, dagegen klagte Patient über Schmerzen in der Nabelgegend, welche früher nie vorhanden waren und durch Druck nicht vermehrt wurden. Er erhielt nun in der Absicht, die Ausleerungen zu befördern und noch anthelmintisch zu verfahren:

R.
santonini
calomel aa gr. un. et sem.
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. III.
D. S. Alle 3 St. 1 Pulv. z. g.

Bis zum folgenden Tage, den 9. Juni, morgens, erfolgten nun wieder mehrere Stuhlgänge, und mit diesen gingen 19 Spulwürmer ab. — Den 10. Juni. Kein weiterer Wurmabgang; der Knabe ist gesund.

16) *Karoline Schoch*, 4 Jahre alt, von robuster Konstitution, brauner Gesichtsfarbe und guter Gesundheit; hat starken Appetit nach Mehlspeisen, Widerwillen gegen warmes Essen. Schon früher waren einige Würmer abgegangen; am 12. Juni erhält sie:

R.
santonini gr. sex
sacch. alb. drachm. unam
M. f. pulv. div. in VI. part. aequal.
D. S. Alle St. 1. Pulv. z. g.

Auf den Gebrauch dieser Pulver gingen die folgenden 2 Tage mit der gewöhnlichen Oeffnung, und bei vollkommenem Wohlbefinden des Kindes, gegen 20 Spulwürmer ab.

17) *Karl Schumann*, 4 Jahre alt, Sohn eines Taglöhners, aus

einer skrofulösen Familie, litt vor längerer Zeit an Anschwellung der Halsdrüsen, welche auf der einen Seite sich entzündeten und in langwierige Eiterung übergingen, wovon noch entstellende, grosse Narben vorhanden sind. Im November v. J. wurde wegen Schmerzhaftigkeit des bedeutend angeschwollenen Bauches ärztlicher Rat gesucht. Das Aussehen des Kranken war sehr bleich, die Augen matt, die Nase angeschwollen, der ganze Körper mager, nur der Bauch ungewöhnlich dick und gross, gegen äussere Berührung und Druck an manchen Stellen ziemlich empfindlich, von ungleicher Ausdehnung, so dass man einzelne härtere Knoten deutlich fühlen konnte. Der Appetit ziemlich gut, die Zunge nur wenig belegt, Oeffnung etwas träge und fest. Die Harnsekretion hinsichtlich der Quantität normal, der Qualität nach etwas dunkel und feurig; dabei einiges Fieber, mit ziemlich beschleunigtem Pulse, öfters abwechselndem Frost und Hitze, die Haut meist trocken, doch nicht heiss; dabei kein Husten. — Nach längerer Zeit, unter abwechselnder Besserung und Verschlimmerung dieses Zustandes, fortgesetztem, gegen die schleichende Entzündung und die Drüsenverhärtung gerichtetem Verfahren, als: Blutegel, Kalomel in grossen und kleinen Dosen, mit Digitalis, extr. cicut. oder hyosc., Einreibung von ungt. neapol., ungt. hyosc., ungt. digital., Kataplasmen u. s. f., auch wiederholter und jedesmal mit besonderer Erleichterung verbundener lauwarmer Bäder, wurde Ende Dezember die früher nicht so sehr empfindliche Nabelgegend empfindlicher, der Nabel selbst rötete sich allmählich, hob sich, und brach endlich unter Entleerung von etwas Eiter und einem langen Spulwurm auf. Die Wunde schloss sich seitdem nicht mehr, und entleert fortwährend eine Menge meist schlechten Eiters, der bald mit grossen Stücken abgestorbenen Zellgewebes verbunden, bald mit etwas Blut vermischt, oft bräunlich und übelriechend ist, manchmal grün wie Galle aussieht, meist jedoch das gewöhnliche Aussehen eines dünnen, schlechten Eiters und keinen besonders auffallenden Geruch hat. Manchmal fliesst 1 oder 2 Tage gar nichts aus, dann aber plötzlich wieder solche Massen, dass man nicht genug frische Tücher als Vorlagen herbeischaffen kann, und wo der Kranke steht, oft der Boden ganz mit Eiter überschwemmt ist. Der Appetit des Kranken ist dabei immer gut geblieben und besonders gross die Begierde nach Eiern, Kartoffeln u. dergl., die Zunge ist fast beständig rein oder doch nie stark belegt, die

Oeffnung unregelmässig, bald 3—4mal in einem Tage und dann dünn, schleimig, schaumig, in neuerer Zeit nicht selten dem Ausfluss aus der Wunde korrespondierend, grün, braun oder eiterartig, bald aber wieder so normal, wie bei einem ganz Gesunden. Der Urin, der Quantität nach normal, macht manchmal einen starken, aber nicht eiterartigen Bodensatz. Patient schwitzt oft viel, besonders bei Nacht, oft wieder lange nicht. Husten zeigte sich den Winter über einigemal, wich aber immer den geeigneten Mitteln schnell. Die Oeffnung am Nabel lässt eine feine Sonde kaum eindringen. Der Bauch ist bald auf der einen, bald auf der andern Seite mehr gespannt und angeschwollen und im Verhältnis damit auch meist gegen äusseren Druck empfindlicher, doch ist dies so verschieden, dass es mitunter auch von der Aengstlichkeit und Stimmung des Knaben abhängen mag: er äussert oft bei der Untersuchung des Bauches gar keinen Schmerz, oft will er kaum eine leise Berührung zugeben. Seine Kräfte haben, ungeachtet der nun schon so lange andauernden Eiterung und ungeachtet er natürlich am ganzen Körper sehr abgemagert ist, doch im Verhältnis nicht so sehr abgenommen, als man erwarten sollte; er kann in der Regel fast den ganzen Tag über ausser dem Bette sein, geht in der Stube herum und häufig in die Küche, um zu sehen, was gekocht wird, bei schönem Wetter auch vor das Haus. Eine Narbe am Halse brach in der letzten Zeit von selbst wieder auf, und es fliesst seitdem auch hier eine ziemliche Menge schlechten Eiters aus. — Als Hauptrücksicht bei der Behandlung wurde angesehen: 1) der allgemeinen Skrofelsucht entgegen zu wirken, und besonders die starke Eiterung im Bauche, die ohne Zweifel hauptsächlich den entarteten Mesenterialdrüsen ihren Ursprung verdankt, so weit möglich in Schranken zu halten. 2) Weil in dieser ersten Hinsicht leider wegen der sehr ungünstigen Verhältnisse, in denen Patient lebt, wegen der hereditären Anlage, der grossen Fortschritte und Verbreitung des Uebels, nichts Erspriessliches geleistet werden konnte, — wenigstens die Kräfte des Kranken so lange wie möglich zu erhalten. Ausser den, dem jeweiligen Zustande des Kranken angemessenen antiskrofulösen Mitteln, erhielt Patient unter anderm auch, wegen der so sehr profusen Eiterung, eine Zeit lang sacch. saturni bis zu 3 Gran täglich, was er ohne den geringsten Nachteil ertrug, aber auch ohne in die Augen fallenden Erfolg nahm. Auch Kreosot wurde versuchsweise innerlich angewandt, aber

trotz der kleinen Gaben (mit succ. liquir. in Pillenform) fasste Patient einen solchen Widerwillen dagegen, dass es bald, und ohne irgend einen Erfolg davon gesehen zu haben, wieder aufgegeben werden musste. Gegen die Diarrhöe wurde mit Nutzen Salep, Colombo und Opium nach den Umständen in Gebrauch gezogen; gegen den Husten vorzüglich Salmiak in kleinen Gaben, mit Extr. hyosc.; gegen die zuweilen eintretende grössere Schmerzhaftigkeit des Bauches oder einzelner Stellen desselben, beruhigende Einreibungen von ungt. hyosc., ungt. neapol., milde schleimige Getränke u. dergl., zur Erhaltung der Kräfte: lichen carragen, lichen island., China, rad. calami etc. — Ausser jenem einzigen, durch den Nabel abgegangenen Wurme, ist weder auf diesem, noch auf dem gewöhnlichen Wege ein weiterer Wurm abgegangen. Patient erhielt probweise, den 12. Juni:

R.
santonini gr. sex
sacch. alb. drachm. unam
M. f. pulv. div. in VI. part. aequal.
D. S. Alle 2 St. 1 Pulv. z. g.

Das Allgemeinbefinden des Knaben wurde hierdurch nicht im mindesten verändert, es zeigte sich aber auch kein Wurm mehr.

Dieser Fall wurde deswegen etwas ausführlich hier angeführt, weil eine Durchbohrung des Darmes durch Eingeweidewürmer, denen mit dem Santonin ein neues Gift bereitet ist, im Verhältnis zu der scheinbaren Ursache, eine ziemliche Seltenheit genannt werden kann. Einen ähnlichen Fall finden wir unter anderm in *Dieffenbachs* Zeitschrift f. d. ges. Medizin Bd. VI, Heft 2. pag. 240: bei einem 17jährigen Mädchen gingen innerhalb 7 Monaten durch den Nabel 56 Spulwürmer ab, womit sich eine Kotfistel entwickelte. Auch wird daselbst einer Sektion gedacht, bei der man den Dünndarm von drei Spulwürmern an sechs Stellen also durchbohrt gefunden habe, dass sie an drei Punkten austraten und an drei andern wieder in den Darm eindrangen!

18) *Emma G.*, 5 Jahre alt, mit skrofulöser Anlage, wurde im Oktober v. J. von den Masern befallen, in deren Folge sich eine Enterophthise entwickeln zu wollen schien, die sich übrigens wieder ganz verlor. Vor einigen Tagen wurde sie von einem Katarrh mit ziemlich starkem Fieber befallen, aber durch den Gebrauch zweier Salmiakmixturen beinahe hergestellt. Der Husten

befiel sie fast nur noch des Morgens, war aber mit Erbrechen von vielem zähen, klumpigen Schleim verbunden: dabei grosses Verlangen nach Brot, Verschmähen aller warmen Speisen, Klagen über Bauchschmerzen, Jucken in der Nase und Reiben in den Augen, etwas belegte Zunge, träge, feste Oeffnung. Sie erhält den 13. Juni:

R.
santonini gr. duo
calomel gr. unum
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. IV.
D. S. Alle 3 St. 1 Pulv. z. g.

Den 14. Juni. Bis jetzt nur einmalige Oeffnung, halb fest, halb breiig, ohne Abgang eines Wurmes, dagegen heute früh zweimal vergeblichen Drang zur Oeffnung, mit Klagen über Unruhe im Bauche.

R.
santonini gr. unum
calomel aa gr. un. et sem.
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. II.
D. S. ein Pulver vormittags, das andre nachmittags zu nehmen.

Den 15. Juni. Gestern abend waren mit fester Oeffnung drei grosse Spulwürmer abgegangen, seitdem kein Stuhlgang mehr; der Husten unverändert, der Puls etwas mehr aufgeregt, die Zunge wenig belegt, die Haut warm und stark duftend. Patient erhält eine Arznei von Salmiak, ext. hyosc., succ. liquir. und aqua anisi. Mit der nächsten Oeffnung gingen noch sechs grosse Spulwürmer ab, und das Kind genas. Zu bemerken ist noch die Eigentümlichkeit bei dem Kinde, dass auch früher, wenn ihm Wurmmittel gegeben wurden, die man meist mit abführenden verband, (in der Regel extr. cynae aeth. mit Kalomel) die Würmer nie gleichzeitig mit den hierauf erfolgten dünneren Stuhlgängen, sondern erst später, bei wieder etwas konsistenterer Oeffnung abgingen. Ueberhaupt dürfte eine vermehrte wässrige Darmsekretion, durch die hierdurch verminderte plastische Thätigkeit, der Ueberwindung von Parasiten manchmal ein Hindernis in den Weg legen.

19) *Gustav Hohnacker*, 5 Jahre alt, Rekonvalescent von den

Röteln, partielle Abschuppung, andauernder Husten mit Fieber, Mattigkeit, wenig Appetit und etwas belegte Zunge: Abgang von zwei Spulwürmern, auf Wurmsamen mit Honig, den ihm seine Mutter gab. Und

20) *Rudolf Hohnacker*, 3½ Jahre alt, Rekonvalescent vom Scharlach, gleichfalls nur partielle Abschuppung an den Händen, unerachtet des früher sehr starken, über den ganzen Körper verbreiteten Ausschlags, etwas gedunsenes Aussehen, seit 2 Tagen schnelles und etwas schweres Atemholen, trockener Husten, Fieber, Mattigkeit. Auf den mit seinem Bruder eingenommenen Wurmsamen waren auch von ihm zwei Spulwürmer abgegangen. Verordnung:

R.
santonini
calomel aa scrup. sem.
rad. jalapp. tost. drachm. sem.
sacch. alb. drachm. unam
M. f. pulv. div. in part. aequal. x.
D. S. Alle 3 St. jedem 1 Pulv. z. g.

Den 14. Juni. Vier Pulver waren von jedem eingenommen. *Gustav H.* hatte mehrmaliges Erbrechen von zähem Schleim und einige schleimige Stuhlgänge, ohne Würmer; die Mattigkeit hat abgenommen, der Husten ist schwächer und seltener; der Kranke viel munterer. *Rudolf H.* hatte drei bis vier sehr schleimige, zähe Stuhlgänge, mit Abgang von zwei Würmern, — bedeutende Besserung des ganzen Zustandes. Beide sollen das rückständige Pulver vollends nehmen.

Den 15. Juni. *Gustav H.* hatte noch einige zähe, Schleim enthaltende Stühle, sein Zustand hat sich wieder etwas verschlimmert, da er gestern nachmittag gegen ärztliche Vorschrift im Freien war: er erhält eine Arznei mit Salmiak, spir. Mind., aqua flor. til. und succ. liquir.; *Rudolf H.* hatte ebenfalls noch ein paar schleimige Stuhlausleerungen, aber ohne weiteren Abgang von Würmern, er hat keine Verordnung mehr nötig.

21) *Friederike W.*, 6 Jahre alt, schwächlichen Aussehens mit skrofulösem Habitus, erhielt, da einige Symptome auf Würmer schliessen liessen, den 14. Juni:

R.
santonini gr. quat.
sacch. alb. scrup. quat.

M. f. pulv. div. in VIII. part. aeq.
D. S. Alle St. 1 Pulv. z. g.

Den andern Tag gingen ohne irgend eine Beschwerde eine ziemliche Anzahl Spulwürmer weg.

22) *Gottlieb Sanft*, 5 Jahre alt, klagt über Stirnkopfweh, Bauchschmerzen und Mattigkeit, hat etwas Fieber und weissbelegte Zunge. Da schon früher Würmer auf den Gebrauch von Wurmsamen abgegangen waren, so wurde verordnet den 17. Juni:

R.
santonini gr. quinq.
calomel gr. sex
syr. rhei unc. duas
M. D. S. Alle St. 1 Kinderl. v. z. g.

Es gingen hierauf Spulwürmer in Menge ab, und der Knabe genas schnell.

23) *Wilhelmine Mang*, 4 Jahre alt, hat Gastricismus mit Wurmsymptomen: sie erhält den 17. Juni:

R.
santonini
calomel
resin. jalapp. aa gr. sex
syr. rhei q. s. ut f. elect. molle
D. S. Alle St. 1 Kaffeel. v. z. g.

Es stellte sich Bauchgrimmen ein, und unter häufigen wässrigen Stühlen gingen eine Menge Spul- und Springwürmer ab. Die Arznei wurde repetiert, es kamen aber keine Würmer mehr.

24) *A. Ables* Mädchen, 2½ Jahre alt, erhält wegen einigen Verdachts von Würmern, bei übrigens guter Gesundheit, auf Verlangen der Mutter, den 22. Juni:

R.
santonini gr. unum
sacch. alb. scrup. sem.
M. f. pulv. disp. tal. dos. no. IV.
D. S. stündlich 1 Pulv. z. g.

Es gingen, bei völligem Wohlbefinden des Kindes, etwa sechs Spulwürmer weg.

Ausser diesen hier in specie angeführten Fällen sind mir noch mehrere andre bekannt geworden, wo auf den Gebrauch des Santonins allein, oder mit Kalomel und jalapp. tost., oft eine Menge Würmer abgingen: bei einigen Individuen wurde aber

auch das Mittel ohne allen Erfolg angewandt, und wahrscheinlich waren diese nicht mit Entozöen behaftet, denn dass das Santonin als kräftiges Anthelminticum betrachtet werden dürfe, scheint mir aus den angeführten Fällen hinlänglich hervorzugehen. Auch fängt das Mittel hier bereits an, bei dem Publikum beliebt zu werden, das in demselben einen wesentlichen und palpabeln Fortschritt der Arzneiwissenschaft zu sehen wähnt.

Ohne mich nun in den Streit über die Pathologie und Therapie der Helminthiasis einlassen zu wollen, was die Grenzen einer kurzen Abhandlung weit überschreiten würde, glaube ich, dass das Santonin hauptsächlich in folgenden Fällen sehr der Berücksichtigung wert ist:

1) Wenn man anthelmintisch verfahren will, und aus Rücksicht auf die sensible Beschaffenheit des Kindes, oder aus Humanität im allgemeinen, den übeln Geschmack des Wurmsamens vermeiden will.

2) Bei entzündlichen und fieberhaften Krankheiten, wo man in der Regel das semen cynae ganz vermeiden muss, und wo man doch die Indikation zum Abtreiben der Würmer zu haben glaubt, wird das Santonin, das sich, die anthelmintische Wirkung abgerechnet, als ganz indifferentes Mittel ausweist, von keinem andern Mittel ersetzt werden können. Endlich

3) passt das Santonin in allen Krankheiten, in denen man, wenn auch nur probweise, anthelmintisch verfahren will, sehr gut als Beisatz zu andern Mitteln, da es in allen Formen gegeben werden kann, und nur kleine Mengen davon erforderlich sind.

In allen diesen verschiedenen Fällen und Rücksichten wird auch das extr. sem. cynae aeth. von dem Santonin weit übertroffen, und ich bin fest überzeugt, dass dieses Mittel bald allgemein in Anwendung gezogen werden wird.

III.

Tagebuch der Reise nach Ostindien.

1840.

Vorbemerkungen.

Die Reise nach Ostindien, welche *Robert Mayer* als Schiffsarzt vom Februar 1840 bis Februar 1841 ausführte, war für seine geistige Entwickelung von ausschlaggebender Bedeutung; die Gewissheit der Aequivalenz von Wärme und mechanischer Leistung und die Grundanschauungen des Prinzips von der Erhaltung der Energie brachte er von dieser Reise mit.

Mayer selbst schreibt darüber im Dezember 1842 an *Griesinger*[1]: „Auf meiner Seereise mit dem Studium der Physiologie mich fast ausschliesslich beschäftigend, fand ich die neue Lehre aus dem zureichenden Grunde, weil ich das Bedürfnis derselben lebhaft erkannte: dem erhaltenen Lichte folgend, breitete sich mehr und mehr eine neue Welt von Wahrheiten aus, die ich allein ganz ausbeuten zu können weit entfernt bin; doch thue ich nach Kräften, und früher oder später wird die Zeit gewiss kommen, in der die Wissenschaft die Wahrheiten hell erkennen wird, die ich zum Teil erst in dunkler Ferne ahne.“ — In einem Briefe an *Griesinger* vom Juni 1844 und in einer Zuschrift an die Pariser Akademie von 1848 weist *Mayer* darauf hin, dass er die Aequivalenz von Wärme und mechanischer Arbeit zu Surabaya auf Java erkannt habe[2]).

Ueber die Hinreise nach Java hat *Mayer* ein Tagebuch geführt, welches im folgenden erstmals publiziert wird. Das Manuskript wurde dem Herausgeber von der Familie *Mayers* zur Verfügung gestellt, es umfasst 54 Quartseiten, von *Mayers* Hand sauber und deutlich ge-

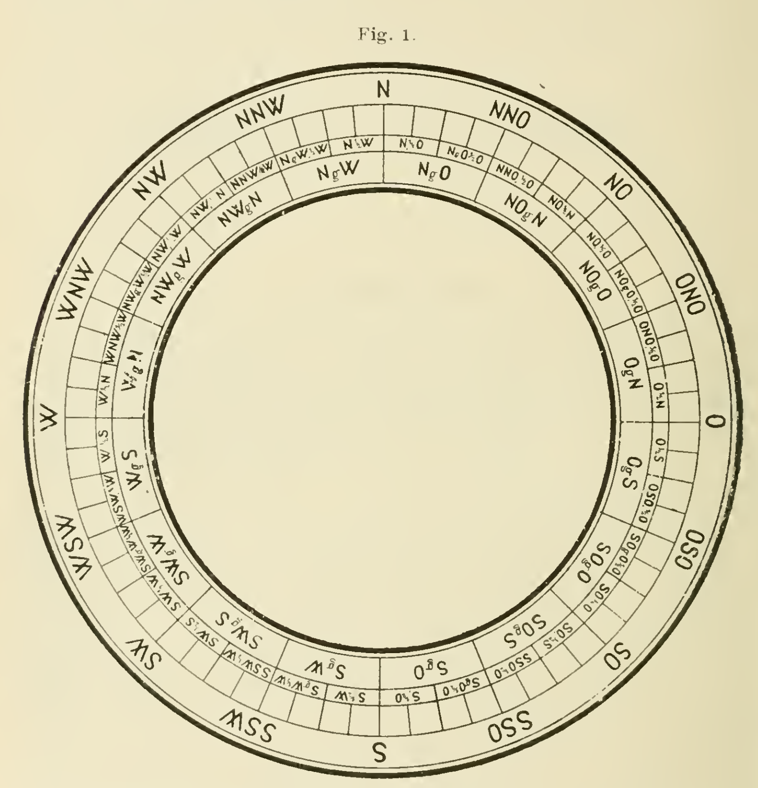
---

[1]) In betreff *Griesingers* siehe Vorbemerkungen zu VI.

[2]) Man sehe hierüber unter VII 3, 8 und X 3.

schrieben, mit nur wenig Korrekturen. Dass es sich um das auf der Reise selbst entstandene Manuskript handelt, entspricht der Ansicht der Familie und wird schon dadurch nahegelegt, dass auf dem Titelblatt nach den Worten „Tagebuch der Reise nach Ostindien“ — „vom März 1840 bis —“, die Angabe der Zeit des Abschlusses noch fehlt. Das Tagebuch schliesst nach der Ankunft auf der Rhede von Batavia mit wenigen Worten ab.

Fig. 1.



Der Abdruck kann als ein unveränderter gelten: nur hie und da war ein Wort einzuschalten oder zu verstellen, die Interpunktion zu regeln und die Orthographie einheitlich zu gestalten, wie es *Mayer* bei der Durchsicht für den Druck selbst gethan hätte. Auch wurde zur Erleichterung der Uebersicht eine Einteilung in Absätze vorgenommen, da die Schrift *Mayers* von Anfang bis zu Ende ununterbrochen fortläuft. Zu besserem Verständnis der vielfach auftretenden Bezeichnungen von Wind- und Himmelsrichtungen möge die obenstehende Figur 1 dienen.

Man wird in dem Tagebuche keinerlei ungewöhnliche Ereignisse berichtet finden; doch trägt dasselbe zur Kenntnis des Mannes bei, welchem die Wissenschaft so Grosses verdankt, wie auch zur Beurteilung der Verhältnisse, unter welchen derselbe an seine Lebensaufgabe herantrat. Wer die Eindrücke und insbesondere die intimeren Empfindungen *Mayers* auf der Reise noch weiter verfolgen will, wird gut thun, neben dem Tagebuche die unter IV mitgeteilten Familienbriefe zu lesen, auf welche an geeigneter Stelle hingewiesen ist. *W.*

Februar 1840.

Am 14. Februar verliess ich Paris, um mich zu der auf den 25. dieses Monats festgesetzten Abfahrt des Schiffes „Java" — Rheder *N. J. De Cock*, Kapitän *Zeeman* — in Rotterdam einzufinden, allwo ich am 16. abends anlangte[1]). Die bis dahin ziemlich milde gewesene Witterung wurde bei nun eintretendem Ostwinde wieder rauh, die Ladung des Schiffes wegen dieses zum Auslaufen günstigsten Windes soviel als möglich beschleunigt (statt der als Ladung bestimmten 140 000 Backsteine wurden nur 100 000 an Bord genommen) und das Schiff schon Samstag den 22. in den Maasstrom gelegt, nachdem die Apotheke den Tag vorher eingerichtet worden war. An diesem Abende, den 22. 11 Uhr betrat ich das Schiff, zu dem in der Nacht nur mit Mühe ein Kahn aufgetrieben werden konnte.

Sonntag den 23. früh 5 Uhr war alles rege; der herrlich reine Himmel mit den funkelnden Sternen, dem Monde im letzten Viertel und der nun bald sichtbaren Röte des anbrechenden Tages, die Stille des breiten Stromes im Angesichte der Stadt und der entscheidende Augenblick der Abreise gaben diesem Sonntagmorgen einen erhabenen, ergreifenden Eindruck. Der Kapitän langte $5\frac{1}{2}$ Uhr an Bord an, um 6 Uhr wurden in der Stille die Anker gelichtet und mit einigen Segeln langsam die Maas hinabgefahren. Der Wind fortwährend Ost und die Witterung strenge kalt. Vor dem nach Hellevoetsluis führenden Kanale, wo wir gegen 11 Uhr anlangten, wurde Halt gemacht, da

---

[1]) Ein Brief aus Paris vom 28. Dezember 1839 und ein solcher aus Rotterdam vom 18. Februar 1840 finden sich unter IV. *W.*

wir bei dem niederen Wasserstande nicht in denselben gelangen konnten. Auch abends, bei eingetretener Flut, wurde hierzu ein vergeblicher Versuch durch schwere Arbeit an der Spille gemacht.

Den 24. den ganzen Tag strenge Kälte, worüber jedermänniglich klagt. Das Schiff bleibt vor dem Kanale liegen. Mit Ordnen und Feststellen der Medikamente, womit ich schon gestern den Anfang gemacht, vergeht die Zeit erträglich. Nachmittags erhalte ich einen Brief von meinen lieben Eltern von Rotterdam aus nachgeschickt, in dem sie mir Adieu sagen und der mich hoch erfreut und aus der unangenehmen Stimmung, in welche Kälte und Stillliegen mich versetzt, herausreisst.

Den 25. gelingt es mit der Flut, vormittags das Schiff in den Kanal zu spillen, durch den dasselbe sofort durch 8 Pferde trotz der Eisrinde auf dem Kanale gezogen wird. Mittags langen wir in Hellevoetsluis an. Nachmittags steige ich an den Wall, von dem ich erst den andern Mittag zurückkehre.

Den 26. bleiben wir noch im Kanale. Die Witterung stets die gleiche; in meiner Hütte zeigt das Thermometer 3 bis 4° R.

Den 27. vergeblicher Versuch, den Kanal zu verlassen, abends 9 Uhr angestellt. Auch am 28. bleiben wir unter gleichen Verhältnissen liegen, aber am folgenden Tage gelingt es vormittags 11 Uhr, das Schiff in den Strom zu bringen, wo es eine halbe Stunde von Hellevoetsluis vorerst liegen bleibt, um später eine Bank passieren zu können. Der fortdauernde Ostwind unterhält den Wassermangel und die Kälte.

März 1850.

Der Versuch, über die Bank in See zu gehen, der auf heute früh, den 1. März, angesetzt war, musste wegen Wassermangels unterbleiben; das Schiff leidet von dem Treibeise, das sich mit der Ebbe in grossen Tafeln an demselben bricht. Auf den andern Tag wird festgesetzt, entweder die See zu gewinnen oder in den Hafen von Hellevoetsluis zurückzugehen [1]).

Den 2. März. Grosse Eisstücke zerschellen in der Frühe mit Getöse an der Ankerkette und dem Schiff. Der Kapitän, um

[1]) Drei Briefe aus Hellevoetsluis und von Bord der Java, vom 25. Februar bis 2. März, sind unter IV gegeben. W.

das Aeusserste zu versuchen, mietet 2 Boote mit Mannschaft für 400 Francs, das Terrain zu rekognoszieren und im Notfalle dem Schiffe zurückzuhelfen. Um 11½ Uhr werden die Anker der „Java“ gelichtet und langsam vorwärts gefahren. Das vorausgeschickte Boot steckt nach einiger Zeit eine Flagge aus: 14 Fuss Tiefe werden damit angezeigt — aber das Schiff geht 14¾ Fuss. Bald geht eine zweite Flagge auf für 14¾ Fuss und gleich darauf ruft man 15 Fuss. Hurra erschallt: die Segel werden eingesetzt und Montag den 2. März 2½ Uhr nachmittags sind wir in der Nordsee. Die Lotsen gehen zurück und in wenigen Stunden verschwindet das Land unsern Blicken. Der Wind fortwährend gut, der Himmel hell, die Kälte auf dem Meere merklich geringer. Mit der Schnelligkeit von 9 (geogr.) Meilen (in 4 Stunden) fahren wir nun westlich durch die Nordsee. Bei dem geringen Schaukeln des Schiffes fühlte ich wenig Regung der Seekrankheit, ass mit Appetit zu Mittag und rauchte sogar nach dem Essen auf dem Verdeck eine Cigarre, die aber wenig mundete.

Den 3. passierten wir morgens 2 Uhr die Höhe von Calais und Dover und beim Erwachen, morgens 7 Uhr, standen gerade im Westen die Kreidefelsen Albions wie eine Kette entfernter Schweizer Alpen vor meinen Blicken. Gegen Mittag passierten wir die Insel Wight und abends war alles Land verschwunden.

Den 4. war der Wind etwas härter, die Witterung unfreundlich, die See ging höher: das Schiff machte 10 bis 11 Meilen, zahlreiche Schiffe und Boote kamen uns zu Gesichte. Die nasse Kälte und das Schaukeln des Schiffes machte mir für heute und die zwei folgenden Tage Missbehagen, das aber, wenn ich mich aufs Bett legte, verschwand und mir nicht den Appetit raubte. Den 6. passierte vormittags ein englischer Schoner nahe an uns vorbei und rief uns an; ein heiterer Tag und guter Wind von Südost.

Den 7. März. Die Temperatur ist nun schon sehr angenehm, 10 bis 11° R. in meiner Hütte[1]), der Wind aus Südost etwas schwach: wir befinden uns mittags auf der Höhe des Meerbusens von Biscaya. Jedes Missbehagen hat nun bei mir aufgehört und mit Vergnügen rauche ich wieder meine Cigarren. Möwen hatten

[1]) Ueber die Raum- und Rangverhältnisse an Bord enthält Näheres der unter IV 3 abgedruckte Brief vom 25. Februar 1840. S. 82. W.

bisher unser Schiff begleitet, nun sind aber alle Vögel verschwunden; dagegen sieht man häufig Quallen im Meere, dessen Farbe fortwährend dunkelgrün, mit einzeln hellgrünen Flecken durchsät. In der Nacht sieht man die leuchtenden Insekten.

Den 8. in der Frühe sehr schwacher Wind; wir segeln auf der Höhe des Cap von Finisterre. Vormittags 10 Uhr treffen wir mit einem Amsterdamer Barkschiff „Henrik Wester" zusammen, das am 28. Februar von Texel ausgesegelt und ebenfalls nach Ostindien bestimmt ist. Die Kapitäne unterhalten sich mit dem Sprachrohr über ihre Weiber und Kinder. Der „Henrik Wester" hat Passagiere, unter andern eine Dame, an Bord, die uns fehlen: unsre ganze Mannschaft besteht aus 28 Köpfen (und einem schwarzen Pudel, der dem Hochbootsmann angehört). Bald erhebt sich wieder etwas Wind aus Südost und wir lassen die Barke zurück. Noch zwei andere Schiffe erblicken wir am Horizont. Während der ruhigen See zeigen sich eine grosse Menge von Quallen, aber weder Fische noch Vögel. Beschränkung aller Arbeiten aufs notwendigste und einiger weiterer gastronomer Aufwand machen den Sonntag von den übrigen Tagen unterscheidlich.

Bei schönem Wetter und gutem Winde segeln wir nun am 9. längs der Küste von Portugal und etwa 50 geographische Meilen vom Lande weiter. Da die Lust zu geistiger Thätigkeit, die in den ersten Tagen einer Apathie, einer Scheu vor jeder Beschäftigung überhaupt, gewichen war, sich nun wieder eingestellt hatte, so war es mir ein sehr angenehmes Ereignis, an diesem Nachmittage eine Kiste mit Büchern bekommen zu können. Mit Entzücken hielt ich die heilige Schrift empor, die ich hier vorfand; mächtig stimmt eine Seereise zur Andacht und führt die Gedanken himmelwärts, zum Leiter der Welten.

Den andern Tag passierten wir nachmittags die Höhe von Cadix und um Mitternacht Gibraltar, womit wir Europa verliessen: schlafend, wie *Ulysses* in seine Heimat, wurde ich einem neuen Weltteil zugeführt.

Den 11. wolkiges, zum Teil regnerisches Wetter; am Vormittag war Madeira, von Wolken fast bedeckt, zu sehen und eine halbe Stunde hernach konnte ich auch das Eiland deutlich unterscheiden. Wir fuhren, uns 6½ Meilen westlich haltend, mit gutem Winde an demselben vorüber und verloren dasselbe nachmittags aus dem Gesichte: es präsentiert sich die Insel etwa

wie der Wartberg [1]) vom Asperg aus gesehen. Seit England, das wir am 3. März sahen, war dies das erste Land, das uns sichtbar wurde. Natürlich war es für mich ein freudiges Ereignis: ich konnte aber nicht bemerken, dass demselben von dem Schiffsvolke die geringste Aufmerksamkeit geschenkt wurde. In 9 Tagen hatten wir also den Weg von Hellevoetsluis nach Madeira zurückgelegt und mithin unsre Fahrt unter günstigen Auspicien begonnen. Drei Schiffe kamen uns dieser Tage zu Gesicht, keines aber auf die Nähe zum Anrufen. Gegen Abend erhob sich der Wind, der in der letzten Zeit Westsüdwest gewesen, stärker aus Norden und Nordnordwest. Die See ging bald höher, so dass Segelstangen bisweilen in die Wellen tauchten und das Schiff flog mit 10 bis 11 Meilen weiter in der Richtung nach Südwest: von Seekrankheit regte sich aber keine Spur mehr bei mir oder andern.

Heute den 12., wo ich mein vorgestern begonnenes Tagebuch bis hierher fortführe, legen wir mit gutem Nordwestwinde ca. 9 Meilen nach Südwest zurück. In der Frühe zeigte sich längere Zeit eine Möwe, die das Schiff umkreiste. Temperatur wie in den letzten Tagen überhaupt ca. 12° R., hie und da etwas Regen. Meine Lebensart hat sich nun ziemlich also reguliert: morgens etwas vor 7 Uhr wird aufgestanden: mit dem Bierglase voll Süsswasser, das mir zu dem Zwecke überreicht wird, Gesicht und Hände gewaschen, dann geht es aufs Verdeck, gegen 8 Uhr wird in der Hütte der Matrosen nachgesehen, eine etwa nötige Arznei angefertigt, um 8½ Uhr déjeuné, dann ein Spaziergang von 1 Stunde auf dem Verdeck und wissenschaftliche Beschäftigung bis 12 oder 1 Uhr, nun wieder aufs Verdeck mit einer Cigarre und einem belle lettre, von dem man hie und da einige Blätter liest. Um 3 Uhr ist die stets ersehnte Essenszeit und nachher werden wieder einige Stündchen auf dem Verdeck mit Rauchen und Lesen zugebracht. Um 6 Uhr, wenn die Lampe in der Kajüte angezündet wird, nimmt man hier noch einmal etwas Wissenschaftliches bis zum Nachtessen, 7½ Uhr, vor. Nach diesem noch einige Unterhaltung mit der Sternkarte, wenn das Wetter es erlaubt: dann 9 bis 9½ Uhr nach harmlos und angenehm verlebtem Tage das Bett, das nicht ermangelt, mit süssem Schlummer und Träumen aus der Heimat zu erquicken.

---

[1]) Bei Heilbronn, 307 m hoch, mit altem Wartturm. W.

Dass diese Ordnung jeden Tag durch eine Menge Kleinigkeiten in etwas unterbrochen und modifiziert wird, versteht sich. Heute war bei einem Matrosen, von Geburt ein Engländer, eine Venaesection zu unternehmen, die in der Kajüte, und bei wenig bedeutendem Schwanken des Schiffes ohne Umstände vorgenommen wurde. Den Abend 6 Uhr sind wir bei den kanarischen Inseln und zwar 60 Meilen westlich von Palma. Drei Schiffe liessen sich heute am Horizonte sehen. Die Witterung trotz des heiteren Tages immer noch so kühl, dass man mit Behagen an der Sonne sich wärmt. Schiffslauf 9 bis 11 Meilen nach Südwest, Wind Nordnordwest. Seitdem sich der Wind von Süden nach Norden gedreht, ist alles auf dem Schiffe wieder so trocken, als es beim Südwind feucht gewesen war. Zum erstenmal wurde heute Brot gebacken, das diesen Abend als wahrer Leckerbissen mundete. Der Mond kam uns diesen Abend mit seiner halben Scheibe ganz ins Zenith, der Polarstern sinkt sichtlich jeden Tag mehr gegen den Horizont.

Den 13. angenehmer, aber etwas kühler Tag: mit leichtem Westnordwestwinde fuhren wir nach Südsüdwest, 6 bis 9 Meilen laufend, weiter. Zwei Segel zogen am Horizonte hin. Sehr anmutiger, romantischer Abend mit prächtigem Mond- und Sternenschein.

Den 14. Witterung ganz wie gestern, Wind ziemlich schwach. Abends 6 Uhr passierten wir den Wendekreis des Krebses und wir befinden uns somit unter den Tropen. Abends 8 Uhr fiel ein Platzregen, der aber nur einige Minuten andauerte und auf den noch ein schöner Abend folgte. Von Schiffen liess sich nichts blicken. Es wurde heute abermals Brot gebacken.

Den 15. Sonntag Reminiscere. Ein herrlicher warmer Tag, doch mag man auf dem Verdeck den Ueberrock noch nicht entbehren, trotz des schwachen Windes aus Nord-gegen-West, mit dem wir nach Südsüdwest 5 bis 6 Meilen laufen. Es zeigten sich diesen Abend wieder mehrere schöne einfache Regenbogen gegen Norden bei ganz heiterem Himmel, ein Phänomen, das ich in den letzten Tagen öfters wahrgenommen. Der Horizont ringsherum ist stets, Tag und Nacht, etwas umwölkt; bei Sonnenuntergang bilden dann diese Wolken im Westen eine Menge abenteuerlicher Gestaltungen, die die Phantasie angenehm beschäftigen. Der Kapitän nennt sie schön Wetterwolken. Morgens zwischen 6 und 8 Uhr fast alle Tage etwas Regen. Der Mond,

der bis Mittwoch voll wird, leuchtet mit brillantem Feuer, vermag aber doch die Fixsterne, die gleichfalls ihre Kraft verdoppelt zu haben scheinen, nicht zu verdunkeln. Der Sirius vor allen, der sich am südlichen Himmel hoch erhoben, entsendet einen magischen Glanz, weiter gegen Süden, mit dem kleinen und grossen Hunde fast in einer Linie, steht ein Stern erster Grösse, der sich auf der Sternkarte nicht mehr vorfindet[1]), der Polarstern dagegen senkt sich dem bewölkten Horizonte zu. — Die See, welche in der Nordsee und im Kanal eine dunkelgrüne Farbe hatte, in der Höhe vom südlichen Spanien heller, später wieder dunkler ist, hat nun wieder eine hellgrüne Farbe, nicht selten mit einzeln schmutzigen Flecken, was der verschiedenen Tiefe zugeschrieben wird, indem eine grössere Tiefe eine dunklere Farbe bedingt. — Diesen Abend sind wir in den 21° nördlicher Breite eingerückt.

Bei kühler Temperatur und schwachem Nordwinde segeln wir den 16., ca. 5 Meilen laufend, gegen Südsüdwest weiter. Der Bootsmann erteilte einem Schiffsjungen unreinlichkeitshalber eine derbe Züchtigung mit einem Taue.

Als ich heute, den 17., morgens 7 Uhr auf das Verdeck trat, war St. Antonio, eine der Inseln des grünen Vorgebirgs, deutlich am bewölkten Horizont zu sehen. Der gezackte Bergrücken, die verschiedenen Höhen, wovon ein Punkt 7400 Fuss über dem Meere, gaben dem Eiland das Aussehen einer Kette der Alb im dunkelblauen Lichte. Mittags 12½ Uhr waren wir westlich von der Mitte der Insel 5¾ Meilen entfernt. Das Ganze bildete eine Art Dreieck, wovon die westliche Spitze die uns zugekehrte Mitte, das nördliche und südöstliche Ende die beiden andern sichtbaren Spitzen bildeten; in kleiner Entfernung von letzterem ragt gegen Süden noch ein Felsen hervor. Seit Madeira, das wir am 11. passiert hatten, war dies das erste Land, das wir sahen, und dieses wurde vom Volke[2]) so wenig berücksichtigt als jenes. Mehr Aufmerksamkeit schenkte es zwei Schiffen, wovon das eine, ein englischer Dreimaster, am nordöstlichen Horizonte sichtbar wurde, das andre, ein englisches Barkschiff, etwa 2 Meilen von uns zwischen der Insel Antonio hinsegelte. Beide Schiffe nahmen ihren Laut Ostindien zu. Für

[1]) Canopus, im Sternbilde des Schiffs Argo, α Argo navis. W.
[2]) Schiffsvolk = Schiffsmannschaft. W.

das letztere wurde trotz der ziemlichen Entfernung unsre Flagge aufgehisst, die seit dem 8. geruht hatte. Vormittags flogen uns zur Seite eine Art grosser Schwalben (von der Grösse einer kleinen Taube) in geringer Zahl, mit schwarzen Flügeln und stahlgrauem Körper. Morgens hub ein Passatwind aus Ost an, mit dem wir 8 Meilen laufend gegen Süd steuerten. Bald aber wurde der Wind schwächer und nachmittags trat beinahe Windstille ein. Mit Sonnenuntergang erhob sich ein Passatwind aus Ost-gegen-Süd mit dem wir nun 7½ Meilen nach Süd laufen. Da der sogenannte Nordostpassat oft schon am 32. bis 30.° beginnt, so sind wir mit dem 17.° ausnahmsweise spät in denselben eingerückt. Die See hat in dieser Gegend eine dunkle, schwarze Farbe. Die Insel blieb uns deutlich sichtbar (die Bergspitzen leider immer in Wolken gehüllt) bis nach Sonnenuntergang rasch eintretende Finsternis dieselbe verhüllte; auch der hellleuchtende Vollmond kann sie uns nicht mehr zeigen. Der Tag war mässig warm. in der Kajüte steht das Thermometer diesen Abend doch auf 21° R. Auf dem Verdecke sah ich heute eine ganz gewöhnliche europäische Landmücke, das erste derartige Insekt. Angenehm schallte diesen Abend bei Vollmondschein der Gesang einiger deutscher Matrosen: „Der Jäger in dem grünen Wald“ und „Mein Auge, mein Auge“ etc.

Den 18. wieder nichts als Himmel und Wasser; ein ziemlich heisser Tag mit einem desto angenehmeren Abende; der aufgehende Mond bot einen entzückenden Anblick dar. Da der Passatwind noch aus Ostnordost weht, so sind wir noch nicht im eigentlichen Südostpassate: wir segeln 5, 7½ und 8 Meilen laufend gegen Süd und Ost fort, um mit dem eintretenden Südostpassate uns wieder mehr gegen West halten zu können. Der heutige Tag war mir dadurch besonders erfreulich, dass ich vollends in Besitz meiner übrigen Effekten gesetzt wurde. Alle im Koffer, den ich vorerst auspackte, enthaltenen Gegenstände, wovon der grösste Teil aus Weisszeug bestehend, waren bei der sorgfältigen Verpackung in einem Zustande, wie wenn sie eben erst hineingelegt worden wären. Das tropische Klima fängt bereits auf den Organismus etwas einzuwirken an.

Gestern den 19. sahen wir in der Frühe am Nordosthorizonte einen Schoner. Ein ziemlich schwüler Tag, an dem wir 5 bis 7 Meilen gegen Südsüdost liefen. Die Beschwerden, welche ich

von der heissen Zone fühlte, waren zuerst eine Diarrhöe, die einer Verstopfung folgte, 2 Tage andauerte und mich besonders des Nachts inkommodierte, Verminderung meines bis dahin starken Appetits und um den 19. starkes Kopfweh, das von der Stirne aus zuweilen den ganzen Kopf einnahm, etwas Fieber und ziemliche Niedergeschlagenheit, Ermattung.

Den 20. März. Heute befinde ich mich gottlob wieder vollkommen wohl; auf einen heissen Tag geniessen wir einen herrlichen Abend. Bei gutem Nordost laufen wir 7 bis 8½ Meilen südöstlich. Den Nachmittag waren wir unter dem 10.° nördlicher Breite und 23½° westlicher Länge (Greenwich). Da die Sonne diesen Mittag in den Aequator getreten, so vermutet der Kapitän, dass wir in Bälde etwas härteren Wind bekommen werden.

Den 21. zum erstenmal vollkommen klarer Tag, aber leider wenig Wind. Indem wir uns an dem Uebergang vom Nordost- zum Südostpassate befinden, sind wir hier an einem zur Windstille disponierten Orte. Mit Nordostwind liefen wir 4 bis 6 Meilen südsüdwestlich. Ein über das Hinterdeck ausgespanntes Zelt erhielt trotz der fast senkrechten Sonnenstrahlen eine mässige Temperatur, die sich in den Mittagsstunden unter dem Zeltschatten auf 24° R. belief. Abends Wetterleuchten gegen Süden und schöner Mondaufgang. Wie gewöhnlich lassen sich zunächst am Schiffe einzelne mit gelbem Feuer hell leuchtende Insekten sehen, die sich, die Farbe des Feuers abgerechnet, wie auf Wasser geworfene Kaliumstückchen ausnehmen.

Den 22. Sonntag Oculi. Flauer Wind, mit dem wir unsern gestrigen Kurs, 4 bis 2 Meilen laufend, fortsetzen. Diesen Abend sind wir auf der Höhe von Surinam, d. h. am 5.° nördlicher Breite. Ein wolkenloser heisser Tag: in den Mittagsstunden unter dem Zelte 26° R. und diesen Abend 10 Uhr in der Kajüte 24°, auf dem Verdeck 22°. In einiger Entfernung liessen sich den Mittag fliegende Fische sehen. — In heiterer Ruhe ist nun auch dieser Sonntag, der fünfte, den ich auf dem Schiffe zubringe, verflossen, aber die herrliche Nacht, die kühlende Seeluft laden mehr auf das Verdeck als zum Bette ein.

Den 23. März. Als ich diesen Morgen 6 Uhr das Verdeck betrat, lag das Meer spiegelglatt, das Schiff auf seinen grossen Wellenlinien langsam schaukelnd: es war vollkommene Windstille eingetreten, die sich auch den Tag über erhielt und zwar zuweilen so, dass sich der Rauch der Tabakpfeife in unbestimmten

Richtungen verzog und das Schiff oft eher rückwärts schaukelte als vorwärts segelte; dabei das Wetter fast ganz klar. Einige Schwalben, wie mir schien, von der hirundo domestica nicht verschieden, und ein schwarzer Raubvogel liessen sich blicken. Um 5½ Uhr abends trat etwas Wind aus Südost ein, ein Balsam für Leib und Seele. Mit Sonnenuntergang lagerten sich drei Gewitter am Horizonte, woran kaum etwas Donner gehört werden konnte, um so lebhafter leuchteten die Blitze. Da auf den eigentlichen Südostpassat erst mit 1½° nördlicher Breite zu rechnen ist, und der Stand des Mondes, der sich in der Erdferne befindet, nach Ausspruch des Kapitäns Windstille begünstigt, so haben wir vor der Hand sehr wenig erfreuliche Aussichten, was seinen Eindruck auf niemand, am wenigsten auf den Kapitän verfehlt. Die Windstille ist nun wieder (abends 9 Uhr) komplett; wir liegen bei 4° 30′ nördlicher Breite und 21° 15′ westlicher Länge, das Thermometer zeigt morgens 8 Uhr auf dem Verdeck 25°, in der Kajüte 24°, um 12 Uhr oben 27°, unten 24°, um 9 Uhr oben 24°, unten 26°.

Den 24. zwar keine vollkommene Windstille, aber doch nicht viel weniger. Vormittags fingen wir mit der Angel zwei junge weibliche Haifische, die miteinander unserm Schiffe folgten; sie hatten die Grösse von 3½ bis 4 Fuss. Nachmittags erblickten wir hinter uns einen Nordkaper, eine Art Walfisch, der wenigstens auf 40 Fuss geschätzt wurde. Einigemale trieb derselbe Wasser in die Höhe, und gewaltiges Rauschen verkündete, wenn er über die Wellen dahinschaukelte; sein gekrümmter Rücken, sein vertikaler Schwanz, sein ganzer Habitus liessen mir ihn präzise so erscheinen, wie man den Walfisch in allen Naturgeschichten abgebildet findet. Das Tier schien von uns gar keine Notiz zu nehmen und war bald unsern Blicken entschwunden. Da wir nicht mit Instrumenten für den Walfischfang versehen sind, so konnte kein Gedanke von Jagdmachen aufkommen. Auch Schwalben liessen sich wieder sehen und hinter uns stand den ganzen Tag am Horizont ein Schiff, das mit uns den gleichen Kurs hält. — Ein heftiger Streit entspann sich heute zwischen dem Kapitän und einem Matrosen wegen der Kost, wobei sie sogar etwas handgemein wurden. Abends lagerten sich wieder Gewitterwolken am Horizont um uns her. Unmöglich kann ich es schöner und genauer beschreiben als mit den Worten *Schillers:*

Und es saust und dröhnt von ferne.
Finster kräuselt sich das Meer,
Und es löscht das Licht der Sterne,
Und es naht gewitterschwer.

Ein Gewitter zog von Osten gegen uns herauf: Der Kapitän liess ein Segel nach dem andern beiholen und bald verkündete ein fernes Brausen des Meeres den nahenden Sturm, während bei uns kaum ein Lüftchen wehte. Aber auch mit einem Schlage, wie ein Blitz, war der Sturm da, der die Scene schnell veränderte. Durch das Rasen des Windes, den Lärm der Taue und Segelstangen tönte das Geschrei der Matrosen, das donnernde Kommandowort des Kapitäns. Jeden Augenblick wurde das Schiff und die Wogen vom Blitze hell erleuchtet: eine Menge von Insekten verbreitete in den sich am Schiffe brechenden Wellen einen ungewöhnlichen Glanz und dieses selbst flog wie ein Pfeil durch feurige Fluten. Jetzt brach auch der Gewitterregen los, dessen Ströme mich bald dazu bestimmten, das romantische Theater mit der Kajüte zu vertauschen. — Nach einigen Stunden war wieder die vorige Ruhe eingetreten. Bei der kurzen Dauer des Sturmes warf die See keine hohen Wellen, auch der Donner rauschte nur schwach über den grossen Resonanzboden. Weil wir das Gewitter mehr hinter uns hatten, war es uns erlaubt, fortzusegeln, wobei das Schiff gegen Süden 9 Meilen lief. Steht aber ein Gewitter über oder vor einem Schiff, so muss dies still liegen bleiben, um dadurch der Gefahr des Einschlagens auszuweichen: ein solches Gewitter ist stets nicht ohne Gefahr. — Thermometer morgens 8 Uhr oben und unten 23°, 12 Uhr oben 25 ½° unten 23 ½°, 3 Uhr oben 28° unten 25°, 8 Uhr oben und unten 25° R.

Den 25. haben wir nun einen lieben Wind aus Nordwest, mit dem wir 4 bis 5 Meilen gegen Ostsüdost laufen. Von den gestern gefangenen jungen Haien, welche für die Matrosen abgekocht und gebacken wurden, kostete ich diesen Abend und fand das grätenlose weiche Fleisch rauh und trocken, doch nicht unschmackhaft. Das Fleisch ausgewachsener Haie soll kaum zu geniessen sein. Beim Abkochen des Fleisches muss die Probe mit einem blanken Silber gemacht werden. Der Kapitän erzählt, dass auf unvorsichtigen Genuss dieses Fleisches sein Bootsmann schnell erkrankt sei, an Aufgeschwollensein des Gesichts und Bauches: auf ein gereichtes Vomitiv, schwanden nun zwar

diese Symptome, es blieb aber doch noch einige Zeit grosse Niedergeschlagenheit zurück. Ein Nordkaper liess sich heute wieder in der Ferne blicken, der durch die Wellen rauschte und einigemal Wasser in die Höhe spritzte; er verschwand in kurzer Zeit wieder. Nach Sonnenuntergang kam ein kleiner Gewitterstrich, der aber nicht lange dauerte und uns bald wieder ohne Wind zurückliess. Heute mittag hatten wir 3° 28′ nördlicher Breite und 20° 36′ westlicher Länge. Thermometer morgens 9 Uhr oben 22½°, unten 23°, 12 Uhr oben 25°, unten 24°, 2 Uhr oben und unten 24°, 8 Uhr oben 23°, unten 24°.

Den 26. März. Die See ist wieder spiegelglatt, kein Lüftchen weht. Im Nordosten von uns liegt am Horizonte eine Brigg, die heimwärts gerichtet ist, im Osten eine Bark, die mit uns geht. Es ist ein schwüler, deprimierender Tag. Abends 5 Uhr erhebt sich plötzlich ein prächtiger Südostwind, mit dem wir 6 bis 7½ Meilen Südwest laufen. Mit eingetretener Nacht folgen mehrere Delphine unserm Schiffe, die wie ein horizontal auf die Wasserfläche geworfener Stein jeden Augenblick über die Wellen herausspringen, was einen eigentümlich pfeifenden Ton gibt; ihre Grösse mag 3 bis 4 Fuss sein. Die Dunkelheit der Nacht verhindert uns, auf diese wohlschmeckenden Thiere mit der Harpune Jagd zu machen. Die Abendluft ist nun auf dem Verdeck sehr erfrischend und kühl. Thermometer oben morgens 8 Uhr 23½°, mittags 25°, abends 22½°, unten konstant 24°.

Den 27. März. Der gestern abend eingetretene Wind erweist sich glücklicherweise nun als wirklicher Passat, als Beginn des Südostpassats, wir laufen mit demselben 6 bis 7½ Meilen nach Südwest und befanden uns diesen Mittag unter 1° 15′ nördlicher Breite. Ganz wie ich es früher beschrieben (siehe den 19. März), folgte vorgestern und gestern auf 5- bis 6tägige Verstopfung eine wässerige nächtliche Diarrhöe etc., von der ich heute wieder genesen bin. Heute sahen wir den ganzen Tag zwei Schiffe, wovon das eine parallel mit uns weiter östlich, das andre vor uns in der Frühe am Horizonte laufend, am Abend aber fast eingeholt war; letzteres ist ein grosses englisches Schiff, das bei eingetretener Nacht mit uns Feuersignale wechselte. Eine Schar einer Delphinenart (siehe gestern), sogenannte Braunfische, von Osten kommend, schwamm oder sprang diesen Nachmittag wieder an uns vorüber; manche schnellten mehrere Fuss über die Wasser-

fläche in die Höhe. Weil wir noch nicht ganz hierzu eingerichtet sind, unterblieb auch heute die Jagd mit der Harpune. — Seit letztem Samstag den 21. (exklusive) konnte ich den Polarstern nicht mehr entdecken, da der Horizont nie ganz hell ist. Gestern fuhren wir unter der Sonne durch, die wir also jetzt im Norden haben und diese Nacht werden wir die Linie passieren. Der Kapitän gestattet die Linientaufe, wie er sagt, wegen seines Sohnes. Als Ankündigung dieses morgen stattfindenden Festes fragte der Hochbootsmann, den Neptun vorstellend, mit überlauter Stimme durch ein Rohr rufend, vom Vorderteil des Schiffes, wo eine Laterne angezündet worden war, wie das Schiff heisse, das sich in seine Gerechtsame wage, welches der Kapitän sei, woher, wohin, und ob sich auch Baren an Bord befänden, d. h. solche, die die Linie noch nicht passiert haben, von dem ostindischen Worte „baro“, neu, abgeleitet. Der erste Steuermann beantwortete vom Hinterteil des Schiffes aus alle diese Fragen der Wahrheit gemäss und mit ungemein gewöhnlichem Tone, womit für heute die Zeremonie geendet war. Thermometer oben 8 Uhr 23½°, Mittags 24°, Abends 9 Uhr 23°; unten 24°. — P. S. Einige Raubvögel und mehrere fliegende Fische liessen sich heute wiederum sehen. Mit Ablauf des heutigen Tages ist es nun leider sehr unwahrscheinlich geworden, dass wir auf dem Wege die Gelegenheit finden, Briefe heimzuschicken, mein für meine Eltern bereit gehaltenes Schreiben wird nun wohl bis Batavia warten müssen [1]).

Den 28. März. Heute wurde die famose Linientaufe abgehalten. In aller Frühe begann das Schiffsvolk mit Eifer die samstägige Reinigung des Schiffes, und nachdem alles in beste Ordnung gebracht worden, fingen die Feierlichkeiten um 9½ Uhr an. An der Steuerseite des Schiffes, gegen den Vorderteil, war eine Art Vorhang ausgespannt worden, hinter welchem ein mächtiger Ruf durch ein Rohr erschallte. Nun ging der Zug von der Backseite her gegen das Hinterteil des Schiffes, wo sich der Kapitän mit den Offizieren befand. Vorn schritt der Neptunus, ein fast nackter, ganz schwarz angestrichener Matrose mit papierener Krone, auf einer vielzinkigen Harpune einen gedörrten Stockfisch tragend; ihm folgte ein andrer Matrose, als sein Weib

---

[1]) Der Brief ist unter IV 6 abgedruckt (überschrieben: An Bord der Java, März 1840), S. 90. H.

verkleidet. der Sekretär mit Tintenfass und einer grossen Rolle Papiere und einem kolossalen Sextanten von Holz (ein Schiffsjunge, der schon einmal im Osten gewesen und früher bereits 2 Jahre in Utrecht Medizin studiert hatte, spielte diese wichtige Rolle). Folgten nun der Barbier und die übrigen gedienten Matrosen, alle, Neptun und seine Frau ausgenommen, in greuliche Masken gehüllt und mit hölzernen Säbeln und ähnlichem bewaffnet. Nachdem der Zug beim Kapitän angelangt war, erfolgte gegenseitige Begrüssung, einige Fragen über den Namen des Schiffes und die bisherige Reise, die Neptun machte, worauf der Kapitän wie herkömmlich bemerkte, dass Neptun und seine Mannschaft sich wohl erkältet haben und einen Trunk nicht ausschlagen dürften, und sofort einen Borl herumschenken liess. Neptun nahm jetzt den Sextanten zur Hand, machte mit dem Sekretär eine komische Observation, breitete vor dem Kapitän ein Stück Leinwand aus, auf dem die Linie, das Schiff und einige Klippen verzeichnet waren und gab diesem den status quo an. Der Sekretär las darauf den Baren, die von den Dämonen bewacht wurden, die Statuten vor, worin bemerkt war, dass Karl der Grosse, an diesem Orte, von Neptun aus einer grossen Gefahr errettet, demselben bestimmte Rechte über alle Baren eingeräumt habe, denen sich jeder ohne allen Rangunterschied zu unterwerfen habe: jeder müsse sich hier den Bart scheren lassen. Der Barbier gab nun den verschiedenen Preis seiner Messer auf 25, 20 etc. bis 5 an, worauf zum Unterzeichnen geschritten wurde. Da an mich zuerst die Reihe kam schrieb ich 15, der Kapitän gab für seinen Sohn 10, darauf folgten die übrigen mit 8 bis 5 nach (einer von den Schiffsjungen zeichnete wirklich 8 Gulden). Die Baren wurden jetzt in dem vordern Raum deteniert (in der Wohnung der Matrosen); zwei Matrosen holten mich vom Hinterdeck ab und führten mich mit verbundenen Augen hinter den Vorhang, hinter welchem ein Strick ausgespannt ist, der die Linie bedeutet. Nachdem ich hinlänglich mit Seewasser bespritzt worden, zu welchem Ende man seine Kleidung eingerichtet hat, wurde ich, so getauft, entlassen. Nun wurde einer nach dem andern aus dem Raum gezogen, jeder mit verbundenen Augen hinter den Vorhang geführt, in eine Kufe Seewasser gesetzt, manche mit Teer beschmiert, mehr oder weniger gewaltsam mit einem hölzernen Messer rasiert, Seewasser in einem Rohr eingetrichtert und ähnliche Kindereien getrieben: doch wurde gegen

keinen eine ernstere Unbill verübt. So endete die Geschichte, die eigentlich nichts weiter ist als eine Erpressung, die für die Jungen hart genug sein mag. Sehr erwünscht war es mir auf jeden Fall, die vielbesprochene Linientaufe einmal selbst gesehen zu haben. Mit Beginn der Feierlichkeit wurde die Flagge aufgehisst, die den ganzen Tag ausgesteckt blieb. Jeder Matrose erhielt vom Kapitän eine halbe Flasche Wein. Da ungeschickter Weise Neptunus von jenem Aufruhrstifter (siehe den 24. März) gespielt wurde, so war der Kapitän ziemlich einsilbig und verstimmt. — Der Tag war von der Witterung begünstigt; mässiger Passat aus Südost, mit dem wir 5 bis 7 Meilen gegen Südwest liefen. Scharen von Flugfischen, zwei Beniter (grosse, weisse Fische von mehr als 5 Fuss Länge) hüpften einigemal mannshoch in die Höhe. Auch einige sogenannte portugiesische Kriegsschiffe, eine Quallenart, die wie ein Schweinsohr über das Wasser herausragen und rosafarben sind, trieben am Schiffe vorbei. Die Temperatur ist in den letzten Tagen immer dieselbe.

Den 29. Sonntag Lätare, der ruhig und heiter verfloss. Wir liefen 5 bis 7 Meilen gegen Südwest. Fliegende Fische sind nun ganz gemein geworden und werde ich derselben nicht weiter erwähnen; auch die schwalbenartigen, einzeln fliegenden Vögel zeigen sich täglich. Temperatur angenehm kühl, auf dem Vorderdeck 22 bis 25°. Nach dem Nachtessen gab der Kapitän auf dem Verdeck etwas guten Rheinwein preis, womit dieser sechste Sonntag, den ich an Bord zubringe, schloss.

Den 30. starker Südostwind, mit dem wir schnell südwestlich fortsegeln. Da das Lot nicht mehr ausgeworfen wird, weil es nun im unendlichen Ozean im Passatstriche auf kleine Distanzen nicht mehr ankommt, kann ich die tägliche Schnelligkeit nicht mehr so genau aufzeichnen. Die Temperatur erhält sich auf dem Verdeck auf 22 bis 24°, unten 23°, was recht angenehm ist.

Den 31. setzten wir mit gutem Winde unsre Reise nach Südsüdwest fort, ohne dass heute etwas Bemerkenswertes sich ereignete.

April 1840.

Den 1. April. Angenehmer Fortgang der Reise; nachdem wir gestern die Höhe von Batavia, d. h. den 6.° südlicher Breite, überschritten, lassen wir heute weit östlich die Insel Ascension, im 8° südlicher Breite. Diesen Nachmittag blutete das erste

unsrer sechs Schweine, wovon diesen Abend die Leber auf den Tisch kam. Würste wurden keine fabriziert; überhaupt ging das Geschäft so still vorüber, dass man nichts davon gewahr wurde. In Segeltuch gehüllt, wurde das Tier einige Fuss über dem Verdeck aufgehängt.

Den 2. feierte der Kapitän den Geburtstag seiner Frau und eines seiner Söhne, zu dessen Ehre am Mittag statt des gewöhnlich aufgetragenen Genevers jeder einen Kelch Johannisbeerliqueur und über Tisch vier Glas Wein erhielt; auch wurde nach dem Nachtessen ein Schattenspiel preisgegeben. Die frisch geschlachtete Sau trug auch das ihrige zur Verherrlichung dieses längst vorausbesprochenen Festes bei.

Den 3. flauer Wind, mit dem wir genötigt sind, manchmal fast ganz nach Westen zu steuern.

Den 4. April. Im Herzen der Südostpassate leiden wir heute an Windstille und das Wenige, was wir haben, ist Gegenwind, mit dem wir nach Westsüdwest und West-gegen-Süd steuern, nur um nicht vom Winde abgetrieben zu werden. In letzter Nacht waren wir auf der Höhe von St. Helena. Wir befinden uns nun im 17.° südlicher Breite und 33.° 30′ westlicher Länge. Auf einen nicht zu heissen Tag, an welchem das Thermometer auf dem Verdeck 24° zeigte, folgte ein durch schönen Sonnenuntergang und malerische Abendröte erheiterter Abend, der wohlthuend auf mein Herz wirkte, das seit diesem Monat durch trübe Ahnungen gedrückt ist.

Den 5. Sonntag Judica. Vormittags erhob sich ein frischer Wind, der den Tag über anhielt und mit dem wir nach Südwest steuerten. Den 6. litten wir wieder an Flaute und den 7. manchmal an vollkommener Stille. Mittags befanden wir uns bei 21° 25′ südlicher Breite und 36° 13′ 30″ westlicher Länge. Diesen Abend wurde das Schiff vor dem Winde gedreht, das erstemal seit wir in See sind. Dass wir, ohne dies Manoeuvre zu machen, bis hierher gesegelt sind, erklärt der Kapitän für einen Fall, der sich unter hunderten kaum einmal ereignet.

Den 8. ging es mit ziemlichem Winde gegen Südost fort. Einige grosse Haie begleiteten uns und kamen uns bisweilen nahe, ohne dass es uns gelang, mit Harpune oder Angel etwas gegen sie auszurichten.

Den 9. April. Der nun seit gestern wehende Südwestwind

ist in dieser Gegend, wo wir uns noch im Südostpassat befinden, eine vollkommene Ausnahme und hat daher auf keine Dauer zu rechnen. Am Mittag befinden wir uns unter 22° 12′ südlicher Breite.

Wind am 10. ziemlich wie gestern. Diesen Nachmittag segeln wir unter dem Wendekreis des Steinbocks und kommen mithin nun in die gemässigte Zone des Südens. Die Temperatur, schon seit einiger Zeit angenehm kühl, zeigt auf dem Verdeck 21 bis 22° R., unten fast konstant 22°. Mittags 4½ Uhr notierten wir 23° 28′ südlicher Breite und 30° 8′ 40″ westlicher Länge. Düstere Gedanken, schwere Sorgen, die sich um das geheiligte Haupt meines Vaters konzentrieren, drücken heute mehr als je auf meine Seele.

Den 11. langsamer Fortgang der Reise mit mittelmässigem Südwestwinde. Heute wurde das zweite Schwein geschlachtet; in der Ferne liess sich ein Nordkaper blicken und abends zog eine Feuerkugel vom Zenith gegen Nordwesten, verschwand aber noch in der Mitte des Himmels. Temperatur fortwährend die gleiche, d. h. 21 bis 22° R.

Den 12. Palmsonntag. In der Nacht waren mehrere Regengüsse gefallen, aber ohne Wind, und den Tag über ist derselbe ganz flau; manchmal vollkommene Windstille. Doch hat sich der Wind wieder gegen Südost, d. h. dem Passatstriche konform, gedreht, womit nun wenigstens die Möglichkeit von besserem Wetter gegeben ist. Das Schiff liegt nun gegen Südwest.

Den 13. fast durchaus traurige Windstille. Ein halb Dutzend möwenartige Vögel, doch von viel plumperem Baue und von der Grösse unsrer Raben, umkreisen unser Schiff.

Den 14. hat sich der Wind nach Nordost gedreht, es herrscht aber den ganzen Tag Flaute, einige schwache Brischen abgerechnet. Ein magnifiquer Sonnenuntergang schloss einen heiter durchlebten Tag.

Den 15. immer noch die leidige Windstille. Die Witterung nun seit längerer Zeit stets die gleiche, nur wenige kleine weisse Wolken sind allezeit rings am Horizont des immer klaren Himmels gelagert, die Temperatur permanent 21 bis 22°. Der Kapitän eifert wider den Wasserverbrauch; vorschriftsmässig erhält der Kopf 2 Liter zum Kochen und 2 dito zum Trinken, für die Kajüte ist diese Ration nun auch festgesetzt.

Den 16. Gründonnerstag. Der Himmel hatte sich gestern

schon umzogen und in der Nacht erhob sich ein guter Nordwind, der Regengüsse mit sich führte, so dass wir bis zum Morgen $1\frac{1}{2}$ Fass Regenwasser vom Verdeck sammeln konnten, das für die Schweine, Hühner und zum Waschen gebraucht wird. Den ganzen Tag sind wir nun so glücklich, den guten Nordwind beizubehalten, mit dem wir, 6 bis 9 Meilen laufend, unsern Kurs nach Südwest, den wir seit dem 14. einhalten, fortsetzen. Mit Wollust blickte ich stundenlang nach so langer Stille in die zurückfliegenden, schäumenden Wogen. Einen freundlichen, heimischen Eindruck machte es auf mich, wie ich morgens auf das Verdeck kam, dass dichte Wolken den Himmel und die ganze Gegend einhüllten und so den Horizont den Blicken entzogen, der in seiner ewigen Unermesslichkeit das Gefühl unangenehm zu berühren begann. Wie gerne überliess man sich der Illusion, dass das Land überall nahe und mit den Dünsten umschleiert sei. Gegen Mittag wurden wir vor uns eines Schiffes gewahr, das denselben Weg mit uns ging, aber bald wieder von den Wolken verhüllt wurde; da dies seit dem 27. vorigen Monats das erste ist, das uns zu Gesicht kommt, so ermangelt es nicht, auf jedermann einen fröhlichen Eindruck zu machen. Rechne ich zu diesen Umständen meine moralische Stimmung, die sich seit dieser Woche immer mehr wieder aufheitert, so schliesse ich heute einen der fröhlichsten Tage meiner bisherigen Seereise.

Den 17., Charfreitag. In stiller Andacht beging ich dieses Fest, das in meiner Heimat so hoch gefeiert wird, aber auf dem Schiffe nicht die mindeste Berücksichtigung erhielt. Regnerische Witterung und stille Luft machen den Tag nicht zum angenehmsten; die See ist dabei ganz ruhig, während sie vor einigen Tagen (den 14.) bei nicht minder stiller Luft in langsamen hohen Wellen ging, was einen in der Ferne und ohne Zweifel im Süden stattfindenden Sturm charakterisierte.

Den 18. heftiger Wind aus Südost mit Regengüssen: soviel als möglich gegen Süd haltend, steuern wir nach West-gegen-Süd und Südwest fort. Thermometer 17° R.

Den 29., Osterfest. Witterung fast wie gestern, doch hat sich der „feurige“ Südostwind mehr nach Ost gedreht, so dass wir Süd anlegen können.

Den 20. April. Diesen Morgen begann ein kleiner Sturm aus Südost; in schweigender Erwartung stand beim Beginn des-

selben die sämtliche Mannschaft am Platze, jeder ein Ende Tau haltend. Alle Segel waren geborgen, bis auf drei, die gerefft waren: das Besan-, das Back- und das Marssegel. Sturmvögel und Albatrosse liessen sich heute wie überhaupt in den letzten Tagen häufig blicken. Da diese Tiere dem Sturm ausweichend gegen ruhigere Gegenden sich hinziehen, so wird ihre Ankunft (die ersten sahen wir am 18.) Wetter verkündend.

Den 21. April. Der gestrige Sturm löste sich in der Nacht in Regen auf und heute geht es bei herrlichem Nordwinde ostsüdöstlich fort. Der Himmel ist stets ganz umwölkt und es fallen häufig Regengüsse. Gestern befanden wir uns auf 34° südlicher Breite.

Den 22. Fortsetzung des gestrigen Kurses bei mässigem Winde. Zahlreiche Vögel lassen sich sehen: Witterung angenehm, aber kühl, 16 bis 17° R.

Den 23. wie gestern. Als der Koch heute bei Beginn der Nacht sein Kamin reinigte, wehte der Wind eine Masse Funken auf dem Schiffe herum, welch beunruhigendes Schauspiel längere Zeit währte.

Den 24. April. Der Wind, der gestern abend flauer geworden, hörte in der Nacht ganz auf und heute haben wir wieder die leidige Windstille; doch laufen wir seit Mittag wieder 3 bis 4 Meilen gegen Südosten. Abends fand sich bei der Pumpe, die alle Tage 1 bis 2mal und öfter untersucht und in Bewegung gesetzt wird, 22 Zoll Wasser, es waren 500 Schläge nötig, um dasselbe zur normalen Höhe von 3 Zoll zu reduzieren; gestern hatte es bei 12 Zoll 150 Schläge bedurft. Diese rasche Zunahme bei der ruhigen See erregt die Besorgnis, das Schiff möchte leck sein.

Den 25. April. Glücklicherweise hat sich die gestrige Besorgnis, leck geworden zu sein, nicht bestätigt; die plötzliche Zunahme des Wassers muss von einem aufgehobenen Hindernisse des Zusammenflusses entstanden sein. Ein andrer Unfall kam aber diesen Morgen zu Tage: der Fockmast ist beschädigt. Derselbe wurde nun heute mit mehreren Balken geschindelt, um — wenn er bis dorthin reicht — in Ostindien abgekehrt zu werden. Mit hübschem Nordwinde liefen wir 6 bis 8 Meilen gegen Ostsüdost oder vielmehr, die Missweisung in Rechnung gebracht, Ost-½ Süd. Gestern und heute wurde wieder mehrmals gelogt. Soviel mal 24 Fuss in 14 Minuten von der Log-

leine ablaufen, soviel Meilen läuft das Schiff in einer Wacht[1]). Wir hatten heute mittag 8° 15′ westlicher Breite.

Den 26., Sonntag Quasimodogeniti. Ein dichter Nebel lag in der Frühe auf dem Meere, dem aber eine heitere Witterung folgte, und ein herrlicher Nordnordostwind hielt den ganzen Tag an, mit dem wir 8 bis 9 Meilen segeln konnten. Am Mittag schwamm eine kleine Partie Seegras an uns vorbei, das zweifelsohne von dem Eilande Tristan d'Acunha herstammt, welches in der Zeit 25 Meilen von uns im Westsüdwesten lag. Das Seegras, ein Zeichen des nicht fernen Landes, wird in diesen Gegenden durch die hier vorherrschend westlichen Winde allezeit östlich fortgetrieben, weshalb wir es trotz des nun herrschenden östlichen Windes treffen konnten. Mittags hatten wir 35° 38′ südlicher Breite und 4½° westlicher Länge. Bei Sonnenuntergang um 5½ Uhr stand das Thermometer auf 14° R. Einem recht vergnügten Tage folgte eine herrliche Sternennacht. Meine Sternkarte ist aber nur noch einem kleinen Teile nach brauchbar; besonders ist auch der relative Glanz der Sterne sehr verändert, die nördlich gelegenen haben bedeutend verloren, die südlichen dafür gewonnen, ein Stern von der „Taube" stellt sich nun z. B. in gleicher Grösse mit dem Sirius dar.

Den 27. April. Glücklicher Fortgang der Reise und angenehme, aber kühle Witterung. Viele Vögel, worunter sehr grosse Albatrosse, ziehen den ganzen Tag in unserm Gesichtskreise hin.

Den 28. Witterung wie gestern, Wind beständig aus Norden, unser wahrer Kurs Ost- ½ Süd. Wir passierten gestern den Meridian von Greenwich und diesen Mittag sind wir bei 36° 38′ südlicher Breite und 3° 6′ östlicher Länge oder, zufolge des Mondabstands, 2° 54′ östlicher Länge.

Den 29. Wind und Kurs wie in den letzten Tagen, d. h. 7 bis 9 Meilen gegen Ost- ½ Süd. Die in jeder Nacht sichtbaren Leuchttierchen fanden sich diesen Abend in so grosser Zahl ein, dass das Schiff einen langen, feurigen Strom hinter sich liess, was einen herrlichen Anblick darbietet.

Den 30. April. Ein regnerischer, unfreundlicher Tag. Der Wind hat sich mehr westlich gewandt, wir laufen mit demselben 6 bis 8 Meilen gegen Ost- ½ Süd. Wegen einer Angina nahm

[1]) Vierstündiger Dienst auf Deck einer Mannschaftshälfte. W.

ich heute bei einem Matrosen eine Venaesection, und zwar die zweite an Bord, vor.

Mai 1840.

Den 1. Mai. Feiertag Philippi und Jakobi, von dem aber so wenig Notiz genommen wurde, als vom Charfreitag; doch wurde um 12 Uhr eine Tasse Kaffee gereicht und das Mittagessen, Stockfisch und dann geräuchertes Schweinefleisch (Speck) war heute so reichlich, dass ich fast ganz gesättigt vom Tische aufstand, — ein behagliches Gefühl! Der Wind, aus Süden wehend, ist ziemlich flau geworden, der Tag ist aber sehr heiter und die Luft trocken, weshalb der Vormittag zum Lüften benutzt wird; ich brachte meine Bibliothek, die teilweise ziemlich feucht geworden, auf das Verdeck. Ein hübscher Sonnenuntergang schloss einen vergnügten Tag.

Den 2. Mai. In der Nacht wurde das Schiff durch den Wind gedreht, der immer flauer und südlicher, zuletzt südöstlich, geworden; doch geht es den Tag über mit mässigem Winde bei heiterem Wetter ostwärts weiter. Da wir diesen Mittag Neumond hatten, so ist das schöne Wetter von guter Vorbedeutung in dieser von Stürmen so viel heimgesuchten Gegend, in der der Monat März dem November bei uns entspricht. Am Abend wurde am fernsten westlichen Horizonte ein Schiff entdeckt, also gerade hinter uns, das ich aber nicht sehen konnte. Noch ist der Tag dadurch denkwürdig, dass an demselben unser drittes Schwein blutete, welches sich durch seine Fettigkeit vor seinen zwei Vorgängern würdig auszeichnete.

Den 3., Sonntag Misericordias Domini. Da wir in den Nächten stets vorsichtig segeln und ohnedies unserm Fockmaste nicht viel zutrauen dürfen, so ist uns das gestrige Schiff bis auf 1½ Meilen nahe gekommen, das erste, das wir seit dem 16. vorigen Monats sahen; es ist ein englischer Dreimaster, auf der Reise nach Ostindien begriffen. Ein von uns gegebenes Signal wurde nicht beantwortet, es wurde also keine Flagge gehisst. Das Schiff hielt sich etwas mehr südlich und verschwand abends am südwestlichen Horizonte oder blieb vielmehr gegen uns zurück. Ein andres Schiff war abends am westlichen Horizonte sichtbar und ein drittes wurde in derselben Gegend vom Mastkorb aus gesehen. Schönes Wetter und ein guter Nord-

wind, mit dem wir nach Osten fortfuhren, trugen das ihrige dazu bei, diesen Sonntag recht angenehm zu machen.

Den 4. Mai. Mit gutem Nord-gegen-Westwinde laufen wir 7 bis 8 Meilen östlich fort. Gegen Morgen passierten wir den Meridian der Kapstadt, die wir 58 Meilen nördlich hatten; nachmittags das Kap Agulhas, die südlichste Spitze von Afrika, 50 Meilen nördlich von uns. Mittags notierten wir 38° 15′ südliche Breite und 19° 47′ östliche Länge. Temperatur wie gewöhnlich 15 bis 17° R. — Wir hatten also nun unsre Reise glücklich von Hellevoetsluis bis zum Kap der guten Hoffnung in 63 Tagen gemacht, und von der Linie ab gerechnet, in 38 Tagen. Dass unsre Reise im Süden der Linie kein so gutes Resultat gibt, als die im Norden, rührt von den vielen Windstillen her, von denen wir seit der Linie heimgesucht sind. — Das gute Wetter trägt heute wesentlich dazu bei, die Freude an der erreichten Hauptstation zu erhöhen: aber noch ein langer Strich Weges, in dem häufige Stürme wüten, liegt vor uns; doch ohne um die Zukunft ängstlich besorgt zu sein, geniesst man der glücklichen Gegenwart.

Den 5. Mai. In der Nacht war häufiger Regen gefallen und häufige Güsse ziehen auch diesen Vormittag über uns hin. Schwacher Nordwestwind, mit dem wir 5 bis 6 Meilen ostwärts fortgehen. Zahlreiche Seevögel lassen sich heute wie in den letztvergangenen Tagen sehen; es befinden sich aber keine Kaptauben darunter. Abends wird vom Mastkorbe aus im Südosten ein Segel entdeckt.

Den 6. Flauer Nordnordostwind; zum Teil Windstille. Dem Schiffe, das gestern gesehen wurde, einem schönen englischen Barkschiffe, nach Ostindien segelnd, waren wir diesen Morgen ziemlich nahe gekommen und vormittags 11 Uhr war dasselbe nur etwa eine halbe Meile im Süden von uns, als es plötzlich unbegreiflicherweise seine Beisegel niederholte, seinen Weg, statt ihn nach Osten fortzusetzen, südlich nahm und uns in einigen Stunden aus dem Gesichte kam, ohne dass Signale gewechselt worden wären. Wir setzten indessen unsern Kurs nach Osten fort, bei dem sehr schwachen Winde kaum segelnd, bis abends 5 Uhr der Nordostwind in einen Südost überging und uns somit nötigte, so hart als möglich bei dem Wind anlegend, südlich fortzugehen. Nun lag das Manöver des Engländers klar am Tage. Dieser war auf die kleine Entfernung von einer halben Meile vor 6 Stunden schon von diesem Winde befallen worden, was nicht so ganz selten sein soll. Da es aber, wie der Kapitän

sagt, in dieser Gegend etwas nie Erhörtes ist, dass der Wind von Norden nach Süden durch Osten geht, so wollte derselbe am Vormittag nicht an diese Auflösung des Rätsels glauben, sondern supponierte lieber, dass das Schiff sich nach Süden gekehrt habe, um uns den Ruhm, es zu übersegeln, nicht zu lassen. Der Wind ging nach einigen Stunden wieder mehr nach Norden zurück und abends 9 Uhr konnten wir beinahe unsern Kurs segeln.

Den 7. Mai. Bei mässigem Nordwestwinde geht eine so hohe See aus Osten, dass wir nur langsam und mit wenig Segeln vorwärts können. In der Frühe sahen wir heute zwei Walfische, von denen der grössere etwa 50 Fuss lang sein mochte, unserm Schiffe nahe kommen. Ich bemerkte, dass ein solches Tier in der Minute ein- höchstens zweimal zum Atemholen auf die Oberfläche kommt, dann aber auch wieder viel länger unten bleibt. Mit dem gewöhnlichen Atemholen ist aber durchaus kein Spritzen verbunden, dies letztere sieht man viel seltener: dann gehen mehrere Wasserstrahlen nach verschiedenen Richtungen (nie sah ich senkrechte) in die Höhe, ohne ein bedeutendes Geräusch zu erregen. Wenn aber das Tier, um Atem zu holen, auf der Oberfläche hinrauscht, wo es meist vom Kopfe bis zum Schwanze successiv sichtbar wird, so entsteht weithin ein dumpfes Getöse.

Den 8. Mai. Heute Nachmittag blieb ein mächtiger Walfisch, der auf 60 Fuss geschätzt wurde, wohl eine Viertelstunde ganz in unsrer Nähe, ich sah denselben aber in der Zeit nicht spritzen. Auch Walfischlaich trieb an uns vorüber: es waren einige Platten eines gelbgrünlichen Oeles von der Grösse ordinärer Tischtücher. Dieser Walfischlaich soll in diesen Gegenden bisweilen die See auf meilenweiten Umkreis bedecken. Am südwestlichen Horizonte kam uns ein Schiff bis etwa $1\frac{1}{2}$ Meilen nahe, vielleicht das Schiff von vorgestern: ein zweites wurde in der Gegend vom Mastkorbe gesehen. Die See geht noch sehr hoch und lässt uns den günstigen Wind wenig benutzen.

Den 9. Mai. Die fortwährend hohe See läuft nun aus Westen, was uns vielen Vorschub leistet. Das Wetter fortwährend gut, in den Nächten gewöhnlich etwas Regen. Gestern waren wir in 40° südlicher Breite und 30° östlicher Länge.

Den 10., Sonntag Jubilate. Dieser Sonntag verdiente in Bezug auf die Kost den Namen des letztvergangenen[1]) zu führen.

[1]) Misericordias. W.

Unser Mittagsmahl bestand dem Wesen nach aus gesalzenem Fleische, das seiner übeln Beschaffenheit wegen den Matrosen beständigen Anlass zu Klagen gibt. Voraus ging zwar eine Hühnersuppe, die aber so dünn war, dass sie nur den Magen verlepperte. Zum gesalzenen Fleisch standen, wie überhaupt jeden Tag, Kartoffeln auf dem Tische, der Kapitän schilt aber, dass hiervon zuviel gekocht werden, da der Vorrat nicht gross ist. Als Zugemüse noch kleine, grüne, ausgehülste Bohnen, ein gutes Essen, aber nicht reichlich. Zum Nachtisch Pudding, eine feste, zähe Teigmasse, die durch Zusatz von Butter und Zucker geniessbar gemacht wird, die aber der Hunger trefflich findet. Zum Nachtessen zwei Schnippchen Hering per Kopf. Den Käse, der gegenwärtig an der Reihe ist, kann ich trotz allen Appetits, verzeih mir's Gott, nicht schlingen, ob ich dies gleich allbereits vom Koch gut gelernt habe. Was das Brot anbelangt, so darf höchstens einmal des Tags (morgens) frisches auf den Tisch kommen, da wir mit Mehl nicht stark versehen sind; zu den zwei andern Essen bekommt man etwas Zwieback. Von dieser Lebensart darf man durchaus nichts auf Rechnung des langen Aufenthalts zur See setzen, sondern einzig und allein ökonomische Grundsätze bei Ausrüstung und Führung des Schiffes bedingen dieselbe. Alle Speisen haben sich so gut erhalten, als sie mitgenommen wurden, und auch das Wasser ist noch herrlich; der Kapitän schilt aber täglich über den starken Verbrauch desselben. Das Mittagessen ist die gewöhnliche Stunde, wo gegen die Konsumtion von Festem und Flüssigem oft leidenschaftlich zu Felde gezogen wird. Trotz allem gelang es mir heute, dem angeführten gesalzenen Fleische tüchtig zusetzend, mich zu sättigen, und ich brachte den Sonntag recht vergnügt hin. Eine harmlose Gemütsruhe, deren ich mich nun seit längerer Zeit erfreue und die mich zu wissenschaftlicher Beschäftigung vorzugsweise disponiert, lässt mich auch in Dürftigkeit und in Entfernung von jedem gleichgestimmten Wesen die Tage fröhlich durchleben, von denen keiner sonder Interesse vorübergeht. — Das Wetter war heute rauh, morgens und abends Regen: der Wind dreht sich immer mehr südlich, wurde zuletzt Ostsüdost und nötigt uns somit, nordöstlich fortzugehen. Im Nordwesten kam uns eine Brigg, die der Kapitän für eine französische hielt, auf etwa eine Meile nahe, signalisierte aber nicht; sie blieb, wie bis jetzt alle Schiffe, hinter uns zurück und verschwand gegen Abend.

Den 11. Mai. Die gestrige Brigg überflügelte uns in der Nacht und verschwand heute am östlichen Horizonte, besser bei dem Ostsüdostwinde segelnd als wir.

Den 12. Mai. Der andauernde Ostsüdost weht heute mit Heftigkeit, die See beginnt hoch zu laufen. Um nicht zuviel Nord zu holen, da unser Kurs in den letzten Tagen beständig Nordost war, drehten wir nachmittags durch den Wind und gingen mit dicht gerefften Segeln südsüdwestlich fort.

Den 13., in der Frühe 3 Uhr, gingen wir wieder auf die andre Bug und konnten unsern Kurs östlich fortsetzen, da der Wind mehr südlich geworden war. Als ich zufällig zu der Zeit aufs Verdeck kam und auf den Kompass schaute, was ich oft zu thun gewohnt war, liess sich der Kapitän mit Malice darüber aus. Den Tag über verlor sich die Heftigkeit des Windes und bei angenehmem Wetter konnten wir eine gute Reise machen. Vom Mastkorb aus sieht man diesen Abend ein Schiff im Osten.

Den 14. glücklicher Fortgang der Reise mit gutem Südwest, mit dem wir ca. 6 Meilen nach Ost-gegen-Süd segeln, vor uns ein grosser amerikanischer Dreimaster, den wir heute abend einholten. Da wir fast auf Büchsenschussnähe an ihm vorüberkamen, so gewährten seine weissen blähenden Segel und der um seinen Kiel schwellende Schaum, vom Mondschein erleuchtet, einen schönen Anblick. Signale wurden keine gewechselt; da der Amerikaner ersichtlich grösser war als unser Schiff, so konnte von demselben zuvorkommende Höflichkeit nicht erwartet werden.

Den 15. Mai. Das gestrige Schiff war heute nicht mehr in unserm Gesichtskreise. Die Witterung war günstig. Bäue und Reiher zogen zu wiederholten Malen über uns hin. Mit Sonnenuntergang wurde der Wind schral und schwach.

Den 16. Mai. In der Nacht hatte sich der Wind vollends gelegt und heute haben wir zum Teil vollkommene Windstille. Bei Einbruch der Nacht erhob sich wieder der Wind von nördlicher Seite. Unser viertes Schwein wurde heute abgeschlachtet, das ein schönes, weisses und fettes Fleisch besitzt.

Den 17., Sonntag Cantate. Ein herrlicher anhaltender Nordost, mit dem wir 8 bis 10 Meilen gegen Ost-$^1/_2$ Süd laufen, erfreut uns heute. Ueber Tisch erhielt jeder ein Gläschen Wein, wie uns dies auch am 12. dieses und am 5., wo wir das Kap passierten, zu teil wurde. Rechnet man zu all dem noch das frische Schweinefleisch, so erachtet man leicht, dass der 13. Sonntag, den ich nun an Bord

zubringe, mannichfache Reize entfaltete. Das Wetter war den ganzen Tag freundlich und ein schöner Sonnenuntergang und heiterer Vollmondschein gewährten noch einen entzückenden Abend.

Den 18. Mai. Diesen Abend zog eine Herde Braunfische an uns vorüber. Den ganzen Tag hatten wir das günstigste Wetter, mit Einbruch der Nacht begann dasselbe stürmisch zu werden.

Den 19. kam eine kleine Anzahl Bostkoper nahe zu uns heran, es ist dies eine Walfischart, 30 und mehr Fuss lang, die einen wichtigen Artikel für die Jagd ausmachen; besonders amerikanische Schiffe sollen denselben nachstellen.

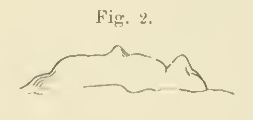
Den 20. Mai. Heute sahen wir zum erstenmal Kaptauben, die man sonst in der Nähe des Kaps in grosser Menge antrifft: allerliebste Tiere mit schwarz und weiss gefleckten Flügeln, schwarzem Kopfe und weissem Leibe, die sich häufig ruhig auf die Wellen setzen und sich von denselben wiegen lassen.

Den 21. Mai. Bei fortwährend scharfem Nordwest- und Westwinde geht die See hoch, aber auch unsre Reise recht gut von statten. Bei der gegenwärtigen konstanten Temperatur von ca. 12° R. kommt die Winterkleidung gut zu statten.

Den 22. Mai. Ein kleiner Zug von Tornynen (Fischen), einer Art von Cetaceen, 4 bis 5 Fuss lang, ging den Nachmittag an uns vorbei. Dieses Säugetier macht mit seinem vollkommenen Schwanenschnabel eine sonderbare Figur.

Den 23. Mai. Heute früh kam uns die Insel „Amsterdam" zu Gesicht und verschwand wieder nachmittags in den Regenwolken. Seit St. Antonio (den 17. März) hatten wir nichts als Himmel und Wasser gesehen. In der That machte diese demonstratio ad oculos, dass noch etwas Land auf diesem Planeten übrig geblieben, einen recht freundlichen Eindruck: das erste Land seit 67 Tagen. — Amsterdam liegt 77° 53′ östlicher Länge und 37° 52′ südlicher Breite; gegen Mittag hatten wir diese kleine unbewohnte Insel etwa vier Meilen südlich von uns. Das Südwestende derselben besteht aus einem hohen, turmartigen Kegel, der Bergrücken selbst hat in seiner Mitte eine Spitze als höchsten Punkt des Ganzen und gegen Osten fällt er sanft ab, etwa so (s. Fig. 2). Auf derselben Länge, aber auf 38° 44′ südlicher Breite, liegt die Insel St. Paul. Auf der Ausreise nach Ostindien segelt man bald nördlich, bald südlich an diesen Inseln

Fig. 2.



vorbei. Der Kapitän hatte halb und halb im Sinn gehabt, bei ruhigerem Wetter zwischen durch zu fahren. Von diesen Inseln ist immer viel Redens und sie bilden die letzte Hauptstation der grossen Reise. Als erste kann man die Linie rechnen (den 28. März), als zweite das Kap (den 4. Mai). Tornyne in unendlicher Menge umschwärmten unser Schiff, auch Kaptauben und viele andre Vögel zogen heran. Fortwährend haben wir guten Wind. Von Beschwerden einer langen Seereise — wir sind nun 83 Tage in See — zeigt sich auch keine Spur. Namentlich lässt das Wasser der Qualität nach gar nichts zu wünschen übrig.

Den 24., Sonntag Rogate. Wir sehen noch viele Tornyne, Kaptauben u. s. w., auch schwamm mittags einigemal sogenanntes Gras oder Wies (eine Art Seegras, siehe den 26. April) an uns vorüber, das durch den westlichen Wind von den zwei Eilanden, die nun etwa 50 Meilen hinter uns liegen, hierher getrieben wurde. Bei schnellem Fortgang der Reise verstrich der Sonntag recht heiter.

Den 25. Den ganzen Tag heftiger Nordwestwind und hohe See. Ausser dem Stag-, Fock-, Vormars- und Grossmarssegel, die dicht gerefft waren, waren alle Segel geborgen, und doch liefen wir 8 bis 9 Meilen gegen Ost-½ Nord. Ich hatte heute eine Naht an der Unterlippe eines Matrosen vorzunehmen, den das Schlenkern des Schiffes mit Macht umgeworfen hatte. Das starke Arbeiten des Schiffes war bei dieser kleinen Operation nicht wenig hinderlich. Den Abend bei sternhellem Himmel und fortwährend steifem Nordwestwind starkes Wetterleuchten im Süden.

Den 26. Mai. In vergangener Nacht brach ein Gewitter los und ein starker Sturm wütete einige Stunden lang mit heftigem Blitzen und Donnern. Auf den Stengen wurden Feuer erblickt, eine Erscheinung, die nicht selten bei Stürmen, und zwar dann eintritt, wenn dieselbe ihre höchste Höhe erreicht haben: sie sind also von guter Vorbedeutung, sie werden Kastor und Pollux genannt. Diesen Morgen erzählte mir der zweite Steuermann das Vorgefallene. Ruhig schlafend war ich von allem nichts gewahr worden, und diesen Morgen läuft das Schiff bei ruhiger See, angenehmem Westwinde und heiterem Himmel friedlich dahin. Da das Gewitter gerade über unserm Haupte stand, so lag die Gefahr des Einschlagens nahe; es war auch ausser dem grossen Marssegel, das vierfach gerefft war, alles andre fest ge-

macht. Unser Kurs beginnt heute nördlich zu werden, und zwar zunächst Ostnordost.

Den 27. fast den ganzen Tag Stille; eine kleine Anzahl von Tornynen zogen heute wieder an uns vorbei.

Den 28., Himmelfahrtsfest; anhaltende Flaute. Dem Feste selbst, das in Holland viel gilt, wurde kaum von einem oder dem andern Berücksichtigung geschenkt; für mich ging es in stiller Heiterkeit dahin.

Den 29. in der Frühe sahen wir vor uns am Horizonte ein Schiff, dem wir mit Sonnenuntergang auf eine Viertelmeile nahe gekommen waren; es war ein holländisches Barkschiff. Wir hissten die Flagge auf und signalisierten darauf, wodurch wir erfuhren, dass das Schiff die „Factory" von Rotterdam ist, welches 6 Tage vor uns ausgesegelt war.

Den 30. Mai. Vaters Geburtsfest. Düstere Sorgen drückten mich an diesem im Schosse der Familie oftmals so glücklich verlebten festlichen Tage, und nur mit Mühe gelang es mir endlich, mich freizuringen. Unsre Reise setzten wir heute mit günstigem Winde und angenehmem, bereits etwas wärmerem Wetter fort. Die „Factory" war in der Frühe eine Viertelmeile hinter uns und verschwand nachmittags im Westen. Unser vorletztes Schwein, ein hübsches, fettes Tier, wurde heute geschlachtet.

Den 31., Sonntag Exaudi. Der 15. Sonntag an Bord, der bei gutem Wetter angenehm verstrich. Wir befinden uns heute auf 98° östlicher Länge und 26° südlicher Breite, Kurs Nordost.

Juni 1840.

Den 1. Juni. Diesen Mittag passierten wir abermals den Wendekreis des Steinbocks, den wir am 15. April überschritten hatten, und wir sind somit nun wieder im Südostpassate. Meinen Flaus, der mir seit lange sehr gut bekommen, namentlich in der Zeit vom 25. und 26. Mai, wo das Thermometer 10° R. stand, legte ich heute, voraussichtlich auf mehrere Monate, auf die Seite. Wir hatten heute mittag 20° und abends 18°.

Den 2. Juni. Heiterer, angenehm warmer Tag (20° R.). Der schwache Wind, der in der letzten Zeit stets Südost und Ostsüdost gewesen, drehte sich heute durch Nord gegen West, so dass wir mit eingebrochener Nacht durch den Wind drehen mussten, worauf wir statt Nordnordwest Ost anlegen mussten.

Es ist dieser Gang des Windes eine Anomalie, und zwar eine unangenehme. Dagegen waren wir auch so glücklich gewesen, in den Passatstrich zu gelangen, sonder Erhebliches von Stille zu leiden, die zwischen 27 und 30° so gewöhnlich eintritt. Da wir nun von unserm frischen Speck zehren, so ist trotz der langen Seefahrt unser Tisch bestellt wie auf dem Lande. Die Traktierung hat überhaupt in den letzten Tagen einen bedeutenden Aufschwung genommen. Das Getränke hält sich alles vortrefflich, aber der Wein macht sich stets sehr rar.

Vom 3. bis 6. ging unsre Reise glücklich und schnell in nördlicher Richtung fort. Grosse Vögel mit langem, schmalem Leibe umflattern nicht selten unsre Raaen als Zeugen nahen Landes.

Den 7., Pfingstfest. In der Frühe kam uns Christmasisland, seit dem 23. vorigen Monats das erste Land. zu Gesicht. Diese kleine, unbewohnte Insel lag in ziemlicher Entfernung östlich und war bei unserm raschen Laufe bis Mittag wieder verschwunden. Als Vorposten von Java erregte dieses Land besonders angenehmes Gefühl.

Den 8. endlich, am Pfingstmontage, tauchte die Südwestspitze Javas aus den Wellen. Morgens 7 Uhr war das Land gerade vor uns im Norden wie eine Wolke sichtbar: mit ausserordentlicher Schnelligkeit näherte sich dasselbe. Bald war auch Prinzeneiland, etwas westlich von Java, zu sehen [1]). Die Brandung, welche an die Felsen und Klippen der Südküste mit rasender Macht tobt, das herrliche, ungewohnte Grün der mächtigen Bäume. mit denen das schroff aus dem Meere sich erhebende Gebirge bedeckt ist, der pfeilschnelle Lauf unsers Schiffes bei dem schönsten Wetter, dies alles erregte einen Sturm der beseligendsten Gefühle, und mein Herz, in Erinnerung an alle meine Lieben in der Ferne übervoll, machte sich in verstohlenen Thränen Luft. Zwischen 11 und 12 Uhr segelten wir zwischen Java und Prinzeneiland. die nur eine Kanonenschussferne voneinander liegen, ein, womit auch wie mit einem Schlage der Wind nachliess und bald fast total aufhörte. Eine andre holländische Fregatte, die hinter uns ankam, traf es etwas glücklicher und konnte näher unter dem Javaschen

[1]) Ein Brief über die Ankunft vor Java und die Fahrt durch die Sundastrasse ist unter IV 7 gegeben (vom 8. Juni 1840), S. 94. W.

Walle hinlaufen. Bald darauf liefen noch drei Schiffe ein, worunter ein Engländer, auch vor uns steuerten Schiffe Batavia zu.

Den 9. segelten wir mit sehr schwachem Winde weiter. Krakadau und viele andre Eilande lassen sich im Norden sehen, im Süden in Entfernung von ½ bis 1 Meile Java. Malayen brachten in Böten Kokosnüsse, Pisange, unreife Ananasse, Hühner, Papageien u. s. w. an Bord. Wir sind von zahlreichen Schiffen — es werden bis elf gezählt — umgeben; rechts von uns haben wir auf Java das Fort „Anjer", links den Pic von Sumatra in blauer Ferne.

Den 10. fast absolute Windstille. Die Anzahl der Schiffe ist noch im Wachsen; unter andern fahren wir kurze Zeit in grösster Nähe von dem holländischen Schiffe Henrik Wester, das wir schon am 8. März gesprochen, hin. Die Kapitäne konnten sich bequem ohne Sprachrohr und ohne alle Anstrengung des Stimmorgans besprechen. Mit einbrechender Nacht mussten wir wegen Windstille vor Anker gehen.

Den 11. Juni. In der Nacht hatte sich etwas Gewitterluft mit Regen zusammengezogen und heute ging es mit relativ recht gutem Winde weiter. Beim Auslaufen aus der Sundastrasse hatten wir eine Flotte von zwölf Schiffen vor uns, die auf einen Punkt segelnd einen schönen Anblick darboten; mehrere englische, für den Krieg nach China bestimmt, unter andern ein mächtiges Linienschiff, befanden sich darunter. Abends 11 Uhr warfen wir auf der Rhede von Batavia unsre Anker.

Am 15. Juni in der Frühe ging ich ans Land und kehrte am 17. früh wieder zurück. Den 23. früh gingen wir nach Surabaja unter Segel, wo wir gegen die in dieser Jahreszeit herrschenden Ostwinde (Oost-Mousson) aufkreuzten; am 4. Juli gingen wir auf der dortigen Rhede vor Anker [1]). Am 9. Juli betrat ich abermals das Land. Am 12. Juli machten wir auf die nahe Insel Madura eine sehr hübsche Spazierfahrt. Am 18. August begannen wir unsre Steine auszuladen; den 20. fing die Zuckerladung an und am 30. August vormittags machten wir uns nach Samarang auf den Weg.

[1]) Briefe von Batavia (22. Juni 1840) und von Surabaya (25. Juli 1840) sind unter IV 8, 9 mitgeteilt, S. 96. *W.*

IV.

Familienbriefe.

Erste Reihe. 1839—1840.

Vorbemerkungen.

Die folgenden Familienbriefe bilden eine willkommene Ergänzung des Tagebuchs der Reise nach Ostindien, sie sind an *Mayers* Eltern und an zwei unverheiratete Schwestern seines Vaters, *Susanna* und *Friederike Mayer*, gerichtet.

Die Briefe tragen wesentlich zur Beurteilung der Verhältnisse und Eindrücke auf der für *Mayer* so bedeutungsvollen Reise bei, vor allem aber gestatten sie uns Einblicke in sein Gemütsleben und die ausgezeichneten Beziehungen zu seiner Familie. Harmlose Freude an der Natur, religiöser Sinn, treue Zuneigung für die Seinigen, mit Ehrfurcht gemischte Liebe zu den Eltern treten überall hervor.

Im ganzen erhält man durch die Familienbriefe einen etwas günstigeren Eindruck von den Verhältnissen auf dem Schiffe als durch das Tagebuch. *Mayer* spricht nicht von dem Fehlen jeder Ansprache, der mürrischen Art des Kapitäns, der häufig mangelhaften Nahrung, den gelegentlichen Unterbrechungen seines Wohlbefindens, der zeitweise gedrückten Stimmung, wohl um seinen Angehörigen nicht unnötig Sorge zu bereiten.

Bemerkenswert ist, dass weder das Tagebuch noch die Familienbriefe etwas über die neuen Anschauungen enthalten, welche von Ostindien an *Mayers* Gedanken so vollständig beherrschten. In einem Briefe von Surabaya auf Java heisst es nur: „Die Tage fliehen vor mir wie Stunden und werden mit Studieren angenehm und nützlich ausgefüllt."

Von den mitgeteilten Briefen lagen mir 1, 2 und 4 bis 7 im Original, 3 in einer Abschrift vor. Die Briefe vom 3. Februar, 10. Februar und 20. Juni 1840, welche *Mayer* gelegentlich erwähnt, waren nicht mehr aufzufinden. *W.*

1.

Paris, 28. Dezember 1839.

Liebe Tanten!

Das nahende neue Jahr, zu welchem ich Ihnen meine herzlichsten Glückwünsche darbringe, ist mir ein ersehnter Zeitpunkt, an Sie, liebe Tanten, ein Briefchen zu richten und Ihnen zu sagen, wie stets und überall nur meine Lieben in der Heimat meine Seele erfüllen.

Sie wissen, durch welchen für mich damals so unangenehmen Zufall mir die Gelegenheit verschafft wurde, noch vor meiner Abreise nach Ostindien Paris zu sehen, eine Stadt, die in vielen Beziehungen die Hauptstadt der Welt mit Recht genannt wird. Denken Sie sich in einem grossen Thale, mit wenigen Hügeln umgeben, durch einen Fluss, die Seine, wenig breiter als unser Neckar, abgeteilt, eine unübersehbare Häuserwüste, deren Umfang, die angrenzenden äusseren Vorstädte nicht gerechnet, 7 Stunden beträgt, angefüllt mit einer Million Menschen, d. h. nicht viel weniger als alle Einwohner von ganz Baden, — und Sie haben das äussere Bild von Paris.

In dieser ungeheuren Stadt, die mehr als 30000 Häuser und 1200 Strassen enthält, ist nun vom frühesten Morgen an, an dem das Landvolk mit Nahrungsmitteln herbeiströmt, bis zur Mitternacht ein Getriebe von Menschen und Fuhrwerken aller Art, das jeden Begriff übersteigt; es ist nicht wie bei unsern grossen Märkten u. s. w. eine Versammlung von vielen Menschen an einem Orte, es ist eine ewige Flut, die von allen Seiten herbei und überall hin wieder ausströmt. Kein Mensch kümmert sich hier um irgend einen andern, jeder hat sich vielmehr in dem Strudel selbst zu hüten; denn, in der That, der Wandel durch die Strassen erfordert hier stete Vorsicht nach allen Seiten, und oft ist man genötigt einen günstigen Augen-

blick zu erspähen, um über eine Strasse durch die zahllosen Wägen fliehen zu können. Auch melden die hiesigen Blätter fast täglich Unglücksfälle, von denen aber niemand Notiz nimmt, so wenig als von den Feuersbrünsten, die sich hier alle paar Tage ereignen sollen, die aber bei den steinernen Häusern nicht viel auf sich haben. Von Sachen, von denen in den hiesigen und namentlich in den auswärtigen Blättern viel Aufsehens gemacht wird, spricht man hier oft kaum; so von der Höllenmaschine, die vor wenigen Wochen in der Strasse Montpensier explodierte: auch erfährt man diese Dinge alle erst durch die Zeitungen.

Wie nun im allgemeinen Paris ein so grossartiges Bild darbietet, ebenso staunenerregend sind alle Anstalten hier, wie Sammlungen, Spitäler, Anstalten für alle Lehrfächer etc. etc. Eine Beschreibung hiervon würde aber Bücher füllen, und ich spare sie daher auf, bis zu meiner Rückkehr, an die ich, so schön es auch ist, die Welt zu sehen, immer mit grosser Freude denke. Möchte Gott Sie mir immer recht gesund erhalten . . . .

Herzlich küsse ich Sie, beste Tanten.

Ihr gehorsamer, ewig dankbarer Neffe

Robert.

2.

Rotterdam, 18. Februar 1840.
Hôtel de l'Europe.

So wär ich denn wieder im alten Nest.
Th. Körner.

Lieber Vater!

Die Briefe vom 3. und 10. dieses werden Dir zugekommen sein, und ich will denselben Paris betreffend nichts mehr hinzufügen. Ich verliess diese Hauptstadt der Welt, die jedem je länger desto teurer wird, mittags 11³/₄ Uhr den 14. dieses gesund und froh nach eingenommenem guten Déjeûné, das meine Freunde mir setzten, und fuhr mit Sturmeseile Holland zu. Ohne gerade viel abergläubischer zu sein als ein junger Doktor, war es mir doch nicht unlieb, Herden weisser Schafe zu begegnen, während bei meinem ersten Eintritte in Holland Scharen schwarzer Vögel mich erschreckten.

An der belgischen Grenze kam ich mit gutem Glück trotz empörender Schikanen mit meiner Deklaration durch, nachdem

ich auf viele Bureaux herumgeschickt und meine sorgfältig gepackte Bagage auf die lächerlichste Art bis auf den Grund auseinandergerissen worden war. Der Eingangszoll, den ich um so mehr vorzog, da der Transit, der damit verbundenen weiteren Umstände wegen, mich im ganzen viel höher gekommen wäre, betrug nur 4½ Francs. Nun ging es weiter in die herrliche Stadt Bruxelles, wo wir am 15. 4 Uhr nachmittags anlangten. Ich erfuhr hier sogleich zu meiner grossen Freude, dass den andern Tag um 8 Uhr früh das Dampfboot von Anvers nach Rotterdam gehe, das wöchentlich nur zweimal geht, und machte mich also für die Eisenbahn parat, die abends 7 Uhr abging. Obgleich diesmal nur so kurz in Bruxelles, der bewunderten Stadt von 120 000 Einwohnern, konnte ich doch nicht umhin, dieselbe mit ihrer Sucht, Paris nachzuäffen, mit dem Frosch in der Fabel zu vergleichen. Dafür fand ich aber auch gut geheizte Stübchen und merklich ermässigte Preise. Gewiss, der Frosch hat doch auch seinen Wert neben dem Ochsen.

In Antwerpen kam ich 8½ Uhr abends an. Nichts Romantischeres kann man finden als diese Eisenbahnfahrten bei Nacht, wo das Feuer der Maschine oft plötzlich den Weg bedeckt und andre Wagenzüge mit vom Wiederschein glühenden Rädern vorbeifliegen. Durch festen Schlaf von der doch etwas ermüdenden Reise erholt, ging es nun also am 16. mit dem Dampfboot weiter, nachdem es dem belgischen Zollwächter gefiel, noch einmal meine Kiste, die ich ausser meinem Koffer und Hutschachtel von Paris mitnahm, durchzuwühlen. O, wie angenehm fuhr man bei dem kalten schlechten Wetter in der geheizten Kajüte.

In Rotterdam kamen wir abends 8 Uhr an, wo ich meinen Koffer und Hutschachtel sogleich uneröffnet mitnehmen konnte, meine Kiste wurde mir wegen vorausgegangener Deklaration gegen 5 Gulden nach sehr oberflächlicher Eröffnung verabfolgt. Die Holländer, deren Markt die ganze Welt ist, haben freilich nicht nötig, alle ver . . . Hemden durchzuschnüffeln.

Gestern früh begab ich mich auf das Schiff „Java", das nun in Ladung liegt, und, kam mir (bei unserm ersten Zusammentreffen) der Kapitän, Namens *Zeeman*, mit seinem damals anscheinend abstossenden Wesen von übler Vorbedeutung vor, so fand ich mich heute wirklich auf angenehme Weise enttäuscht; es ist ein schlichter aber reeller Mann, der heute wieder, wie

vor meiner Abreise nach Paris, den Wunsch gegen mich ausdrückte, dass ich mich vorzüglich an ihn anschliessen solle. Dass ich durch strenge Pflichterfüllung und stete Artigkeit, mit sorgfältiger Vermeidung alles Zudringlichen, mit diesem Manne, von dem meine Existenz auf der bevorstehenden Reise hauptsächlich abhängt, gut zu stehen suchen werde, seid überzeugt. Gottlob, ich habe hierzu auch die gegründete Hoffnung. Morgen werde ich ihm eine Saffianschreibtafel, mit Tintenzeug, die ich ihm von Paris mitnahm, übergeben; sie kostete 15 Francs und ist mit einem silbernen Feder- und Bleistifthalter versehen; auch werde ich ihn, auf den Rat von Kaufmann *Reindorp-Haine*, einmal zum Diner einladen.

Dieser Mann (Herr *Reindorp-Haine*), der sich immer auf das wärmste meiner angenommen, und dessen ich schon öfter rühmend erwähnt, bat sich aus, nach Umständen jemanden Euch oder dem lieben Bruder rekommandieren zu dürfen, was ich natürlich mit Freuden zusagen zu dürfen glaubte; auch die Adresse von *Gustav* will ich diesem wackeren Freunde übergeben.

Heute wurde ich gemustert, d. h. ich schrieb mich auf die Schiffsliste ein und erhielt hierbei 100 Gulden für die Monate Februar und März: meinen Rheder konnte ich noch nicht sprechen, da er erst bis Freitag hierher zurückkommt. Die „Java“ wird schon am 24. hujus von hier abfahren, dann aber in Hellevoetsluis (sage Hellfuthsleis) anhalten, wo sie nach Umständen, d. h. wenn der Wind nicht günstig, längere Zeit liegen bleiben kann. Von da aus werde ich noch einen Brief datieren, und auch noch ein Briefchen dem Lotsen mitgeben, der uns verlässt, wenn wir die hohe See gewonnen haben. Mein Hüttchen (kleines Privatzimmer), in dem zugleich die Apotheke aufgestellt ist, ist hell und nett, Passagiere haben wir aber leider hierzu keine: die Equipage besteht in allem aus 28 Mann. Mit Wahrheit gesprochen, gehe ich mit dem allerbesten Mute in See: den Segen meiner lieben Eltern nehme ich mit mir, und so wird Gott über mir sein: seid deswegen auch ausser Sorgen und denkt, wenn der Sturm Euch aufweckt, dass wir uns jetzt vielleicht mit Windstille langweilen. —

Der Requisitenzettel der Apotheke ist mit seinen 89 Mitteln etwas unvollständig ausgefallen, und es ist nun bereits für mich ein Wirkungskreis, das Fehlende nachzuholen, wobei ich freie Hand und geschlossenen Beutel habe.

Ausser den 1000 Francs, die ich, wie ich schon früher schrieb, nach Paris (als Kreditbrief) kommen liess, habe ich noch einen weiteren von 500 Francs erhoben, den ich aber grossenteils zum Einkauf von Gegenständen verwandte, die mir einen gewissen Profit sichern (siehe meinen letzten vom 10. hujus); ich hoffe daher, dass es die unerschöpfliche Güte meines lieben Vaters nicht zu viel finden werde.

Die Adressen, die ich dem lieben Bruder so gerne geliefert hätte, womit ich aber nicht ins reine kommen konnte, versprach mir Freund *Baur*[1]) aus Tübingen, der die Realfächer in Paris studiert und etwa noch 8 Monate in Paris bleiben wird, zu sammeln und meinem Bruder zukommen zu lassen, und ich werde denselben auch noch einmal von hier aus an sein Versprechen mahnen.

In Hoffnung eines baldigen lieben Briefes von Euch grüsse und küsse ich Euch alle herzlich.

Dein gehorsamer *Robert.*

3.

Hellevoetsluis, 25. Februar 1840.

Liebe Tanten!

Da der Augenblick naht, wo ich den Weltteil, in dem alle meine Lieben wohnen, auf einige Zeit verlassen werde, so wollte ich die wenigen Stunden, die mir noch übrig, nicht verstreichen lassen, ohne an Sie, herzlich geliebte Tanten, von denen ich weiss, wie grossen Anteil Sie an meinen Schicksalen nehmen, vorher einige Zeilen des Abschieds zu richten. Eingeschlossen in dem hölzernen Hause, zwischen Himmel und Wasser monatelang treibend, dürfte es mir vorerst nicht sobald vergönnt sein, mich mit meinen Lieben zu unterhalten, um so mehr, da das Schiff die Reise bis Batavia in einer Tour machen soll.

Dieses Schiff, „Java“, ist ein Dreimaster und ein Zweidecker. Der Platz zwischen dem Boden des Schiffs und dem Mitteldeck heisst „Raum“ und ist vorzugsweise für die Ladung bestimmt: diese besteht bei uns aus Backsteinen und Teer. Der Platz zwischen dem Mitteldeck und dem obersten Verdeck

---

[1]) Dr. *Carl Baur,* dessen Briefwechsel mit *Mayer* unter VI publiziert wird. *W.*

zerfällt in drei grosse Abteilungen. Die vorderste bewohnen die Matrosen, die mittlere enthält Ladung, und die hinterste enthält die Kajüten für die Offiziere und Passagiere.

Von den Offizieren ist der erste der Kapitän, der allmächtig auf dem Schiff alles gebietet; von seiner Persönlichkeit hängt es ab, ob das Leben aller Bewohner angenehm oder widerwärtig ist, er bewohnt die hinterste der beiden Kajüten, die bei weitem die eleganteste ist, ausschliesslich. Niemand hat das Recht hier ungerufen einzutreten, auch die dahin gehörigen Hütten, kleine Gemächer zwischen den Kajüten und den Schiffswandungen. sind zu seiner Disposition. Ein Hauptglück für mich ist es, dass ich einen braven Kapitän habe. Er thut sich sichtlich was darauf zu gut, einen Schiffsdoktor zu haben, der direkt aus Paris kommt und begegnet mir mit aller Rücksicht. Die andre anstossende Kajüte wird von den übrigen Offizieren bewohnt, von denen jeder seine betreffende Hütte besitzt, oder auch zwei zusammen eine. Die beiden Kajüten zusammen sind bei uns etwa so gross, als des lieben Bruders Mittelzimmer.

Nach dem Kapitän hat den ersten Rang der Obersteuermann, der mir aber auf der Welt nichts zu sagen hat; er scheint mir ein ordentlicher Mann zu sein, vielleicht etwas roh.

Nach diesem kommt der Schiffsarzt; als solcher bewohne ich mein Hüttchen, in welchem die Apotheke, etwa aus 140 Mitteln bestehend, in zwei Kästen aufgestellt ist. Auf den ersten Anblick hätte ich es für unmöglich gehalten, in diesem engen Raum mich einzurichten. ich finde nun aber, dass es recht gut geht: man muss nur genau jedes Plätzchen benutzen. So habe ich das unterste grosse Fach meiner Apotheke für mich genommen, indem ich alle Töpfe und Papiersäcke in ein oberes zusammengeladen. Nun muss ich zwar viel auspacken. wenn ich hier ein Mittel zu suchen habe; die Zeit hat man aber auf dem Schiffe gegen den Raum nicht anzuschlagen.

Heute habe ich zum erstenmal meine Kunst in Ausübung zu bringen mit Anfertigung von sieben Verordnungen, wozu ich mit steifen Fingern lange brauchte. Die Zeit verging mir dieser Tage sehr schnell, trotz der quälenden Kälte, und ich glaube nicht, dass ich auf der ganzen Reise Langeweile haben werde. wenn nur die Seekrankheit einmal vorbei ist.

Man bringt auf dem Schiff viel Zeit mit Essen und Trinken zu. Morgens gegen 1/2 6 Uhr steht die Mannschaft auf und

da wird in der Kajüte zuerst Kaffee serviert, den ich natürlich beruhigt verschlafe. Um 1/2 8 Uhr stehe ich dann auch auf und komme gegen 1/2 9 zum Frühstück, das aus kaltem Fleisch, wohl auch einem warmen Gemüse und einigen Tassen Thee, gewöhnlich ohne Zucker, besteht; begierig saugt man alles ein, was warm ist. Gegen 12 Uhr bekommt man ein Gläschen bittern Schnaps, das Lieblingsgetränk der Holländer. Um 3 Uhr ist die Mittagstafel, aus Suppe, zweierlei Fleisch, Kartoffeln, Gemüse, und Nachtisch aus Butter und Käse, zusammengesetzt. Damit das frische Fleisch nicht ausgehe, haben wir fünf Schweine und eine Menge Geflügel an Bord. Zum Mittagessen kommt ein Gläschen Wein. Abends 6 Uhr wieder Thee und um 8, 1/2 9 Uhr wieder kalte Küche mit Thee oder Kaffee, dann kommt das Bett. — Die Zubereitung ist vortrefflich; über Tisch macht der Kapitän die Honneurs und legt reichlich vor [1]), spricht zu und bringt Gespräche aufs Tapet, was ein gutes Zeichen ist, denn viele Kapitäne verharren in finsterem Schweigen.

Nach dem Schiffsarzt kommt der zweite Steuermann; dieser ist ein langer, hagerer Holländer, einige Jahre älter als ich, der Sohn eines Kapitäns, der einige Bildung genossen zu haben scheint. Man merkt aber leicht, dass er, wie im allgemeinen die Steuerleute, auf den Schiffsarzt etwas scheel sieht, der, wenn sie bei jedem Wetter schwere Arbeiten auf dem Verdeck zu verrichten haben, sein Pfeifchen in der Kajüte ruhig dampfen kann; dabei hat er per Monat 40 Gulden, während ich 50 Gulden bekomme. Nach dem zweiten Steuermann kommt ein Steuermannszögling, der Sohn des Kapitäns, ein bescheidener Junge von etwa 17 Jahren. Der „Hofmeister“, der die Kajütenpassagiere als Kellner bedient, ein unbedeutender Mensch von etwa 28 Jahren und ein kleiner Junge zu seiner Unterstützung bewohnen gleichfalls noch die Kajüte.

Die Matrosen, ein kräftiges Volk von jedem Alter, worunter der Koch und der Zimmermann gehörig, verrichten die schwersten Arbeiten mit erstaunlicher Ausdauer; ihre wohleingeübten Ge-

---

[1]) Dieser Zustand scheint mit der Entfernung von der Heimat einem starken Wechsel unterworfen gewesen zu sein. Vergl. z. B. den Eintrag ins Tagebuch vom 10. Mai, S. 69. W.

sänge, mit denen sie taktmässig ihre Geschäfte begleiten, klingen sehr angenehm poetisch.

Das ist nun die Schiffsmannschaft, „équipage“, mit der ich die Reise glücklich zu bestehen hoffe, der ich freudig entgegengehe, beständig den Augenblick vor Augen habend, wo ich wieder in die Arme meiner lieben Familie, die ein zartes Band umschlingt, zurückkehren werde. Beständige Gebete werde ich unter allen Zonen zum Höchsten senden, dass er mir die geliebten Häupter in steter Gesundheit bewahre. In der Hoffnung, dass dieser mein höchster Wunsch mir gewährt werden möge, gehe ich freudig den Schicksalen entgegen, die meiner warten. Leben Sie wohl, unter Thränen werfe ich Ihnen meine Abschiedsküsse zu.

Ihr gehorsamer, ewig dankbarer *Robert.*

4.

Hellevoetsluis, 25. Februar 1840 [1]).

Heissgeliebte Eltern!

Unser Schiff „Java“, statt am 25. von Rotterdam auszulaufen, wurde schon am 22. abends auf die Maas gebracht, d. h. ungefähr eine halbe Stunde von der Stadt in diesen Strom gelegt, wo ich nach vielem Rennen und Jagen mit meinem letzten Kistchen das Schiff abends 11 Uhr bestieg und mein noch in der Eile eingekauftes Bett einweihte. Dieses besteht aus einer Rosshaarmatratze von bester Qualität, ein ditto Kissen und ein Kissen von Federn, zwei wollenen und einer gestickten Decke, vier Betttüchern von Baumwolle und zwei Kissenzügen, was im ganzen 50 Gulden kostete. Da dieses Bett in einem kleinen Raum, gleichsam in einem schmalen aber hinlänglich langen Kasten aufgeführt ist, so könnt Ihr leicht denken, dass dies auch bei strenger Kälte sehr warm sein muss, besonders wenn man noch Mantel und Schlafrock darauf deckt.

Am Sonntag, den 23., früh 6 Uhr, wurden die Anker gelichtet, zwei Segel wurden ausgespannt und so ging es die Maas hinab. Bei sehr reiner Luft herrschte eine strenge Kälte, die glänzenden Sterne, der halbe Mond, das Rot der bald herr-

---

[1]) Schluss vom 26. und 27. Februar 1840. W.

licher aufgehenden Sonne, ausgespannt über den breiten Maasstrom, im Umkreis die Lichter der Stadt, die Stille dieses anbrechenden Sonntags machten einen ergreifenden Eindruck. Nachdem wir etwa 5 Stunden zurückgelegt, wurde am Eingang des nach Hellevoetsluis führenden 2 Stunden langen Kanals Halt gemacht, da der niedere Wasserstand bei dem anhaltenden Ostwind nicht erlaubte, in denselben einzufahren. Bei der fortwährenden strengen Kälte und dem scharfen Winde war der Aufenthalt auf dem Schiffe, wo nicht geheizt wird, ziemlich peinlich, auch klagten die härtesten Matrosen; trotz der dreifachen Kleidung wollte man nicht warm bekommen, am besten thut noch angestrengtes körperliches Arbeiten.

Der Sonntag verging mir ziemlich traurig, wozu die Ungewissheit über Euer Befinden, da ich nun schon ziemlich lange keine Nachricht mehr von Euch erhalten, nicht wenig beitrug. Da übergab mir der erste Steuermann am Montag mittag den soeben an Bord angelangten Brief von Eurer lieben Hand; o wie sehr bewegte mich derselbe; heisse Thränen vergoss ich in meiner einsamen Hütte. Ich empfing den Segen meiner Eltern, die ich oft so schwer verletzt, von deren in Ehren ergrauten Häuptern ich so oft den Schlummer mutwillig verscheucht; wo andre fluchen würden, segnen mich meine Eltern. Und wie glücklich macht mich wieder dieses Schreiben, aus dem ich Euer Wohlsein, mein heiligstes Gut auf dieser Welt, absehen konnte; wenn nur der anhaltende Nordost des lieben Vaters Brust unangetastet gelassen! Von Cannstatt hege ich wirklich für Euch beide die lebhaftesten Hoffnungen .... Wartet aber nicht zu lange, sondern geht mit der ersten schönen Zeit des Juni oder noch des Mai. Im Frühjahr ist der Körper für solche Kuren viel empfänglicher; dazu kommen die warmen Frühlingsmorgen an der Quelle. Nach Empfang Eures lieben Schreibens fühlte ich von der Kälte wenig mehr und trieb mich munter auf dem stillliegenden Schiff herum.

Mit der hohen Flut, abends 8 Uhr, wurde das Schiff glücklich einige Ruten weit, noch 1 Fuss tief im Schlamm gehend [1]), fortgespült, und heute früh 8 Uhr konnten wir glücklich die Schleuse passieren, wo sodann das Schiff langsam mit 8 Pferden

---

[1]) Die *Java* ist ein guter Segler, sie geht 15 Fuss tief im Wasser, bei voller Ladung 18 Fuss.

und einem Segel durch den beeisten Kanal hinfuhr und wir so gegen 11 Uhr hier anlangten. Nach dem Diner, wir assen heute etwas spät, betrat ich etwas vor 6 Uhr den Wall, d. h. das Land, nachdem mir der Kapitän mit Vergnügen bis morgen nachmittag 3 Uhr Urlaub gegeben, und kam in die kleine Festung, wo ich die herrlichste Aussicht auf die See, in welche gerade die Sonne versank, genoss; dann suchte ich mein Quartier auf, wo ich im geheizten Wirtszimmer auftaue und mit Muse meine Reise von Rotterdam nach Hellevoetsluis beschreibe. Auf der Briefpost traf ich, schon am Fenster ausgesteckt, einen Brief von meinem guten Vetter *Ferdinand*, den er poste restante hierher geschrieben, und worin er mir ebenfalls noch ein rührendes Adieu sagt. Er warnt mich wie der liebe Vater vor neuen Bekanntschaften im Osten: seid gewiss, liebe Eltern, dass ich diese doppelte Mahnung sorgfältig beachten werde. Nach Paris schrieb mir der liebe Vater, dass ich mich in nichts Politisches einlassen solle, was ich halb übel aufnahm. Wenige Tage darauf erhielt ich von einem Tischgenossen, einem Juristen, die schriftliche Einladung, an einer demokratischen Besprechung teilzunehmen; warnend standen jetzt die Worte meines wahren Freundes vor meiner Seele, die Einladung blieb ganz unberücksichtigt und über Tisch äusserte ich mich nicht mehr über derartige Gegenstände, was ich früher, dem Grundsatze getreu, so viel als möglich französisch zu sprechen, öfters gethan.

Mein Gepäck kam alles glücklich und zwar plombiert und uneröffnet an Bord an: erst wenn das Schiff in See gegangen ist, kann dasselbe geöffnet werden. Der Transit kostete f. 18/100 per 100 Kilo.

Den 26. Um beide Briefe ganz sicher in Eure Hände zu bringen, will ich sie hier aufgeben, und nur wenn sich noch etwas besonders Wissenswertes ereignet, dem Lotsen ein Briefchen mitgeben. Auf den Abend werden wir wahrscheinlich das Land verlassen und langsam über eine nahe gelegene Bank hinfahren, wo noch einmal kurz Halt gemacht werden wird. Der Wind und das Wetter sind fortwährend herrlich. — Der anatomische Atlas soll bei *Gultenberg* auf meine Zurückkunft warten, die schon nach 10 Monaten erfolgen könnte oder sich wenigstens nicht viel über 1 Jahr hinausziehen dürfte. — Habt Ihr die Sonden und die Uhrkette von Goldschmied *Merker* holen lassen? sie sind schon bezahlt. — Der Kapitän sagte vor einigen Tagen,

dass wir noch einen Passagier bekommen sollen, der aber noch nicht da ist. — Mit allem Möglichen bin ich nun für die Reise vollständig versehen, sowohl für die Kälte als Hitze, da die Freigebigkeit des lieben Vaters mich hierzu so vollkommen in den Stand setzte. — Ein Brief von Euch, in einem Monat etwa an den lieben Vetter in Amsterdam gesandt, dass er mir ihn an eines der Häuser in Batavia, an die er mich rekommandiert, nachsende, wird mich wohl treffen und gewiss sehr beglücken. Dass ich jede Gelegenheit ergreifen werde, um zu schreiben, wisst Ihr; der Zufall könnte es aber leicht fügen, dass in 8, 9 Monaten keine Nachricht käme. Seid deshalb ausser Sorge; ein Unglücksfall, der dem Schiff zustossen würde, würde schnellstmöglich nach Holland berichtet. — Der Kapitän sagt mir soeben, dass er nicht mehr auf den Passagier rechne, auch dass wir erst morgen oder übermorgen in See gehen werden, wenn der Wind nicht umschlägt.

Den 27., Schiff *Java.*

Morgen endlich sollen wir die hohe See zu gewinnen suchen. Die Kälte dauert fort, ich befinde mich aber stets sehr wohl und habe einen scharfen Appetit, für den die Schiffsküche trefflich sorgt. — Der dritte Steuermann ist nun auch angelangt und isst in der Kajüte mit.

Nun auf einige Zeit ein Lebewohl, inniggeliebte Eltern; meinen kindlichen Dank für die unendlichen Wohlthaten, die Ihr mir ohne Unterlass erzeigt, meine feurigste Bitte um Verzeihung meiner vielen Undankbarkeiten, meine brünstigsten Gebete für Euer stetes Wohl. Weinend werfe ich mich an Euer Herz und küsse Euch

Euer gehorsamer dankbarer Sohn

Robert.

Auch meinen lieben Brüdern und ihren lieben Familien, sowie allen Teuren mein herzlichstes Adieu.

5.

Abends 7 Uhr, im Hafen von Hellevoetsluis,
an Bord der *Java*, 29. Februar 1840.

Und schick' mein Nachtgebet zum Herrn
Für meine Lieben in der Fern.

Noch ein Adieu, liebste Eltern! mein Schreiben vom 25. bis 27. hujus hat Euch mit dem Gang meiner bisherigen Reise bekannt

gemacht. Gestern konnten wir den schmalen Kanal, der in den grossen Hafen führt (oder vielmehr in den „Strom", einen breiten Arm der Maas, über den man kaum hinübersehen kann), aus Wassermangel nicht verlassen, diesen Morgen um 11 Uhr gelang es endlich, wo der starke Ostwind das Schiff mit 5 ausgespannten Flügeln, noch einige Ruten weit auf dem Grund laufend, fortführte, und uns sodann mit reissender Schnelligkeit in die Mitte des Stromes versetzte. Hier liegen wir nun, um morgen vormittag in See zu gehen, worüber weiter unten. Wenn der Wind so anhält, so werden wir auf das schnellste und glücklichste den Kanal von Calais passiert haben.

Eine ausserordentliche Freude beseelte mich, als diesen Morgen das Schiff sich in Bewegung setzen konnte und mit grossem Verlangen sehe ich der weiteren Entwickelung entgegen. Die Kälte, die anhält, inkommodiert mich bei weitem nicht mehr so viel, auch kann sie auf dem freien Meere nicht mehr so intensiv sein, und gegen den Wind bin ich in der Kajüte, die ich nicht zu verlassen brauche, gesichert; gehe ich aber abends noch auf das Verdeck, wo die Sterne funkeln, dann suche ich vor allem des Vaters Lieblingsgestirn, den grossen Wagen, denke, dass er ihn vielleicht jetzt auch betrachtet und rufe ihm freundliche Grüsse für die Lieben in der Heimat zu. — Der, der alle diese Sterne lenkt, wird auch unsre Schicksale liebevoll leiten!

Von meiner neuen Stellung weiss ich fortwährend nur Gutes zu sagen, der Kapitän, auf den alles ankommt, und der von meinen Verhältnissen im allgemeinen unterrichtet ist, begegnet mir stets auf die anständigste, angemessenste Art, dafür habe ich mir auch die skrupulöseste Pflichterfüllung vorgenommen. Die Matrosen, wenn sie den Doktor um sich sehen, denken immer ans Kranksein, alle möglichen Kleinigkeiten kommen aufs Tapet, der geringste Schaden soll verbunden sein; für alles, was geklagt wird, habe ich dann auch Arznei und Verband, erstere besonders in Pulvern und Thee bestehend. So gibt es ziemlich zu thun und die Zeit verfliegt rasch. Der Kapitän sagte mir gleich anfangs vertraulich, ich solle, wenn viel geklagt werde (wie er also richtig vorausgesehen), die Sachen nicht zu ernst nehmen, d. h. nicht ohne Not ins Bett sprechen, was ich natürlich getreulich befolge; ich gebe meine Arzneien und lasse sie springen.

Sonntag, 1. März 1840, 9 Uhr.

Wieder strenge Kälte. Heute um 10 Uhr soll mit den Manövern begonnen werden, um über die Bank in See laufen zu können. Die 2 Lotsen und der Kapitän sind wegen des Wassermangels in Sorgen, der Strom treibt mit vielem Eise. Den Erfolg später.

Seitdem wir den Kanal verlassen, und 2 Zollbedienstete, zwei arme Teufel, die fast erfroren, da sie kein Bett an Bord hatten, übrigens den Kajütentisch hatten, vom Schiffe fort sind, steckt der Kapitän mit Essen und Trinken noch mehr aus, was in Beziehung auf Wein nötig war: in See, auf die ich grosse Begierde habe, soll es noch mehr der Fall sein.

2. März 1840, mittags 12 Uhr.

Gestern konnte, leider! wegen des niederen Wasserstandes nicht einmal ein Versuch zum Hinauskommen gemacht werden; heute bei herrlichem Wind und fortdauernder Kälte fahren wir soeben vorwärts. Wollte Gott, dass wir endlich so glücklich wären, die See zu gewinnen.

Soeben wird mit Jubel eine Flagge begrüsst, die ein vorausgeschicktes Boot ausgesteckt und die Wasser verspricht: Segel werden von neuem ausgespannt. Gottlob! Gottlob! 15 Fuss Wasser wird mit Hurrah begrüsst! Alle Segel werden ausgespannt und das Schiff fliegt wie ein Adler in die Nordsee. Der Lotse wird uns in einer halben Stunde verlassen und ihm werde ich dieses Schreiben übergeben. Das Schiff schwankt bereits ziemlich.

Noch einen herzlichen Kuss meinen lieben Eltern und allen Lieben in der Heimat

Mittags 2 Uhr, von Eurem *Robert.*
den 2. März 1840.

6.

[An Bord der *Java,* März 1840 [1])].

Liebe Eltern!

Nun da alles im besten ruhigen Geleise ist, beginne ich an Euch, liebste Eltern, ein Briefchen, das ich mich sehr sehne, bald an Euch absenden zu können. Aus meinen drei Briefen, von Rotterdam, den 18. Februar von Hellevoetsluis den 25. bis 27. Februar und vom Bord der „Java“ den 2. März, werdet Ihr

[1]) Angabe des Herausgebers. Der Brief ist ohne Datum. *W.*

den bisherigen Gang meiner Reise und unser Auslaufen in See ersehen haben. Nun eine kurze Skizze der weiteren Reise, wobei ich besonders meinem Tagebuch, das ich mit Liebe führe, folge.

Am 2. März 2½ Uhr nachmittags hatten wir die See gewonnen, und bei gutem Wetter segelten wir 9 (geographische) Meilen (in 4 Stunden) zurücklegend in dieselbe, so dass wir das Land bald aus unsern Blicken verloren. Da die See nicht hoch ging und das hübsche Wetter (die Temperatur war auf dem Meere sogleich viel milder) den Aufenthalt auf dem Verdeck gestattete, so fühlte ich von der Seekrankheit nur leise Andeutungen, und ass namentlich um 3½ Uhr mit gutem Appetit zu Mittag. Abends 11 Uhr war bereits ein englischer Leuchtturm sichtbar und morgens 8 Uhr, als ich aufs Verdeck kam, waren die Kreidefelsen Albions am fernen Horizonte; das Wetter war etwas rauher und die See ging etwas höher. Die Kälte, etwas Schwindel und Uebelsein inkommodierten mich nun wohl, da ich mich aber fast den ganzen Tag aufs Bett streckte und warm zudeckte, so entging ich dadurch auch diesen Uebelständen für den grössten Teil dieses und der paar folgenden Tage; beim Essen stellte ich jederzeit meinen Mann.

Am 6., noch mehr am 7., wo wir uns auf der Höhe des südlichsten Teiles von Frankreich befanden, war die Temperatur schon recht angenehm, beglückend mild, und ich befand mich nun recht wohl, habe auch seitdem, wenn das Schiff stark schwankte, keine Spur von Uebelsein mehr gefühlt. Wie glücklich ich bin, so ohne alle Seekrankheit davon gekommen zu sein, wie sehr ich die Güte Gottes preise, könnt Ihr Euch kaum vorstellen: bei der grossen Disposition, die ich zu diesem Uebel, das manche in furchtbarem Grad heimsucht und bis zur Verzweiflung treibt, zu haben glauben musste, machte mir der Gedanke hieran immer viel Sorge und nun ist das drohende Gespenst, einem Wunder gleich, an mir vorübergegangen. Auch drei andere junge Leute, die das erste Mal eine Seereise machen, hatten nicht viel von Seekrankheit zu leiden; es sind dieses der Sohn des Kapitäns, der Hofmeister und der Kajütenjunge.

Die Witterung wurde nun täglich milder und unsre Reise geht bis jetzt auf das glücklichste von statten. Am 11. März sahen wir in der Entfernung von 6½ geographischen Meilen Madeira im wolkigen Horizonte. Gestern abend, den 14. März, passierten wir den Wendekreis des Krebses und sind nun also

innerhalb der Tropen. Wir erfreuen uns jetzt schöner Sommertage und herrlicher Abende und haben noch keinen Augenblick über Hitze zu klagen.

Am 9. konnte ich meine Kiste mit Büchern aus dem Zwischendeck (Raum zwischen dem obersten und zweiten Verdeck, nach vorn von der Wohnung der Matrosen, nach hinten von der unsrigen begrenzt) bekommen; meine übrigen Effekten liegen noch daselbst. Die Eröffnung dieser Kiste machte mir grosse Freude und ihr Besitz beglückt mich täglich. Alle die sorgfältig gepackten Gegenstände waren im besten Zustande. Triumphierend hielt ich die Bibel und das Gesangbuch in die Höhe, nach denen ich mich am meisten sehnte und die mir alle Tage süsse Stunden bereiten. Das Herz, vom Gewühle der Welt entfernt, stimmt sich mächtig zur Andacht und der grossartigen Natur lebend, kennt man nichts Schöneres als sich zu dem Schöpfer zu erheben. Auch das Schriftchen von Dr. *Strauss* [1]), das der liebe Bruder hineingelegt hatte, und die Sternkarte vom lieben Vater erfreuten mich sehr; letztere wird alle Abend exerziert und *Strauss*sche Grundsätze finden so wundervollen Anklang in einem zur wahren Frömmigkeit gestimmten Gemüte. Im Genusse meiner Bibliothek fülle ich meine Zeit stets auf eine angenehme und nützliche Weise aus.

Den 25. März. Erwartet nicht, liebe Eltern, dass ich Euch hier eine detaillierte Beschreibung des vielen Interessanten, was ich im bisherigen Verlaufe meiner so weit, Gott sei Dank, so glücklichen Reise erlebt habe, liefere; dies alles spare ich auf, um es Euch, mein ausführliches Tagebuch bei der Hand, mündlich mitzuteilen. Hier nur einige Hauptzüge.

Aufs glücklichste geht bis jetzt alles von statten und mit jedem Tag, den ich mehr mit dem Seeleben vertraut werde, werden seine Beschwerden geringer, seine Annehmlichkeiten fühlbarer. Der Arzt lebt freilich auch gleichsam als Passagier an Bord; das Wenige, was man von Amts wegen zu thun hat, ist schnell abgemacht — sei es auch, dass man 1 bis 2 Stunden mit Rezeptieren hinbringt —, und dann kann man also ganz bequem das Angenehme mit dem Nützlichen verbinden. Meine Gesund-

---

[1]) Wohl *David Friedrich Strauss*, Zwei friedliche Blätter (Ueber Vergängliches und Bleibendes im Christentum, Charakteristik *Justinus Kerners*), Altona 1839. *W.*

heit lässt nichts zu wünschen übrig, beurkundet durch gesunden Schlaf, frohen Mut und vortreffliche Verdauung. Trotz der grossen Hitze — auf dem Verdeck haben wir in den Mittagsstunden 25 bis 28 ° R. im Schatten, und unten in der Kajüte abends 23 bis 25 ° — leide ich nicht an Durst, weil ich mir vorgenommen, so wenig wie möglich zu trinken. — Vor Schlafengehen erquickt mich ein Glas Limonade aus Crem. tart. und Zucker bereitet.

Mit dem Kapitän stehe ich fortwährend in gutem Vernehmen; ist er übel disponiert, so lässt er mich ruhig, während er sonst alles herumholt, ist er aufgelegt, so machen wir unsre Scherze miteinander. Auch mit der übrigen Reisegesellschaft stehe ich gut, — auf einem etwas vertrauten Fusse mit dem zweiten Steuermann, mit dem ich viel französisch parliere. Unter den Matrosen sind 4 bis 5 Deutsche, mit denen ich aber weiter in keine Berührung komme. — Nun einiges aus meinem Tagebuch.

Am 17. März fuhren wir 5¾ geographische Meilen westlich von St. Antonio, einer der Inseln vom Grünen Vorgebirge vorüber; seit Madeira das erste und bis jetzt das letzte Land. — Am 18. erhielt ich vollends mein Gepäck aus dem Zwischendeck, alles war wie wenn es eben erst hineingelegt worden wäre. Mit allen Arten von Kleidungsstücken bin ich nun für die verschiedensten Temperaturgrade auf das reichlichste versehen.

In den letzten Tagen nahm der Wind ab und vorgestern, den 23., litten wir die vollkommenste Windstille, und gestern nicht viel weniger, und das an einem in dieser Beziehung sehr bedenklichen Platze, während wenige Grade südlich von uns und zwar in 1½ ° nördlicher Breite, der Südost-Passat zu beginnen pflegt. Höchst glücklicherweise setzte sich gestern mit einbrechender Nacht die Luft mit einem Gewittersturm in Bewegung, was einen unbeschreiblich wildromantischen Effekt machte, und seitdem segeln wir mit hübschem Winde weiter. Diesen Mittag hatten wir 3 ° 28′ nördlicher Breite und 20 ° 36′ westlicher Länge (nach dem Meridian von Greenwich).

Da der Kapitän heute davon sprach, dass sich vielleicht bald Gelegenheit zum Absenden von Briefen finden könnte, so schrieb ich vorderhand bis hierher das Wichtigste auf: wie sehr verlangt mich, Euch recht bald meine fröhlichen Nachrichten zusenden zu können. Nachrichten von Euch bekommen zu können, darauf muss ich freilich vorderhand leider ganz verzichten — die grosse Schattenseite meiner jetzigen Verhältnisse. Ob mich

in Ostindien ein Brief von Euch erreichen wird, ist auch sehr ungewiss. Um wenigstens so bald als möglich sichere Nachrichten von Euch zu bekommen, bitte ich den lieben Vater, etwa von September an alle 4 bis 6 Wochen an Herrn Kaufmann *Reindorp-Haine* in Rotterdam ein Briefchen per Einschluss an mich zu senden, welche mir dieser Menschenfreund, mit einigen Zeilen von Euch in Kenntnis gesetzt, sicher übergeben wird. Solange ich in weiter Ferne bin, muss und kann ich mich über die Ungewissheit Eures Befindens philosophisch trösten; bin ich aber einmal wieder in Europa angelangt, so würden mir wenige Tage der Ungewissheit zur Ewigkeit werden.

Mit dem Ueberschreiten der Linie den 27./28. März ging leider auch die Hoffnung dahin, unterwegs Briefe absenden zu können, was nun erst in Batavia realisiert werden kann.

7.

Sunda-Strasse, an Bord der *Java*, 8. Juni 1840[1]).

Liebe Eltern!

Heute, Pfingstmontag, tauchte vor uns in der Frühe 7 Uhr ein Land am fernen blauen Horizonte aus der endlosen Flut, dies war „Java“! Da wir mit herrlichem Wind segelten (wir liefen 9 Meilen, d. h. in 4 Stunden gerechnet), so waren wir in 2 Stunden schon so nahe, dass das herrliche Grün und die hohen Bäume, unter denen einzelne mit doldenförmiger Krone, Cocospalmen, hoch emporragten, deutlich unterscheidbar waren. Welch Entzücken ein solcher Anblick nach 98tägiger Seefahrt erregte, lässt sich nicht beschreiben. Dank, Liebe, Sehnsucht erfüllten mein Herz, und die Hoffnung, alle meine Lieben gesund und glücklich wiederzufinden, sprach lauter als je.

Nun auf diesen Abend, es ist 9 Uhr, sind wir am Anfange der Sunda-Strasse, und die hier gewöhnlich herrschende Windstille ist eingetreten, bei $26\frac{1}{2}^{0}$ R. in der Kajüte. Unsre Reise ging bis hierher vollkommen glücklich von statten, ohne auch nur erheblich von Stürmen heimgesucht worden zu sein. Wie kurz dünkte mir diese Zeit, ob wir gleich nur wenige Male etwas Land aus der Ferne sahen. Die ganze Reise hat auf meinen Geist den vorteilhaftesten Eindruck gemacht, und namentlich

---

[1]) Der Brief kam am 28. Oktober 1840 in Heilbronn an. *W.*

auch meine Gesundheit lässt gar nichts zu wünschen übrig. Eine etwas detailliertere Beschreibung meiner Reise zu geben, mutet mir aber hier nicht zu, da ich nicht wüsste, wo beginnen und wo aufhören, und besonders da die Hoffnung nahe liegt, dass ich Euch das alles noch mit Ablauf dieses Jahres selbst mitteilen kann. Dem allgütigen Gott sei Dank, der alles so mir zuteilte, kleine Widerwärtigkeiten, ohne die das Leben nicht sein darf, mit inbegriffen, dass ich nie müde wurde, seine Weisheit zu preisen. Auch manchen heilsamen Blick konnte ich in mein eigenes Herz thun.

Des lieben Vaters Geburtsfest brachte ich in stiller Andacht hin: wir schwammen damals noch im Indischen Ocean circa 96° östlicher Länge und 26° südlicher Breite.

Den 12. Juni. Gestern abend 11 Uhr sind wir glücklich auf der Rhede von Batavia angelangt. Gott, deine Welt ist schön! Die Sunda-Strasse ist wohl eine der schönsten Gegenden der Welt: man fährt langsam längs der herrlichen Gebirge von Java, zahlreiche Eilande erheben ihre Häupter in die Wolken, unter andern die Spitze von Sumatra mit seinem hohen Pik.

Schon am 9. vormittags kamen Kähne von fast nackten Javanen zu uns heran, mit Viktualien, als Federvieh, Früchte und dergleichen. Der Kapitän kaufte von einem Nachen sechs Kokosnüsse und einen kleinen jungen Papagei in einem Bambuskäfig für einen Gulden (da wir wenigstens eine Meile vom Land ab waren und noch von europäischen Wohnungen fern, so war hier alles viel teurer als in Batavia). Der Javane wollte den holländischen Gulden nicht nehmen, als er aber meinen württembergischen Gulden erblickte, schob er ihn mit närrischer Freude ein.

Die Hitze ist freilich ziemlich gross. 25 bis 27 bis 28° mittags, ich ertrage sie aber bis jetzt ohne die mindeste Beschwerde. ich war noch nie gesünder als gegenwärtig, ich wende aber auch hierzu jede Sorgfalt an. Mein Gemüt ist so ruhig, und zu vollkommenem Glück fehlt mir nur noch Nachricht von dem Befinden meiner Lieben.

Unter tausend Grüssen und Küssen an Euch, liebe Eltern, Brüder und Tanten und alle Lieben, die mir insgesamt in Liebe vorschweben Euer gehorsamer Sohn

Rhede von Batavia, *Robert.*
12. Juni 1840.

8.

Rhede von Batavia, 22. Juni 1840.

Liebe Eltern!

In Briefen vom 12. und 20. hujus schrieb ich Euch unsre glückliche Reise, unsre Ankunft am 11. und meine fortdauernd feste Gesundheit. Zugleich bat ich Euch, an Herrn *Reindorp-Haine* in Rotterdam von Zeit zu Zeit einen Brief an mich zu schicken, woraus ich gleich bei meiner Ankunft in Europa das Wichtigste ersehen kann. Täglich erwarten wir unsre Abfahrt nach Surabaya, allwo wir unsre Ladung nehmen und wir rechnen, dass wir noch in diesem Jahre in Europa eintreffen dürften, wenn wir mit der Ladung und dem Einsetzen eines neuen Fockmastes nicht aufgehalten werden. —

Die hiesige Rhede liegt voll von Schiffen aller Nationen, und täglich kommen und gehen welche. Da von einer so ausserordentlich grossen Anzahl von Schiffen, die immerwährend das Meer durchkreuzen, doch so gar selten eines verunglückt und dann noch gewöhnlich die Mannschaft gerettet wird, so kann man mit Recht sagen, dass der Aufenthalt zur See in nichts gefährlicher ist, als der zu Lande. Morgen früh werden wir nach Surabaya unter Segel gehen, auf der Rückfahrt aber wieder einige Tage hier verweilen. Da unser letztes Boot in kurzer Zeit ans Land abgeht, so muss ich mich kurz fassen.

Da festes Vertrauen auf Gott und ein froher Mut mich stets begleiten, so könnt Ihr denken, dass ich mit ruhigem Gemüte der Zukunft entgegenblicke, die wie die Vergangenheit ihre trüben und heiteren Stunden schnell vorüberführen wird. Meine an sich feste Gesundheit wird durch Selbstbeherrschung, worin ich viel anvanciert bin, noch mehr aufrecht erhalten.

Ich schliesse unter herzlichen Küssen

Euer gehorsamer Sohn *Robert.*

In grosser Eile vor
Abgang des Bootes.

9.

Surabaya, 25. Juli 1840.

Liebe Eltern!

Von Batavia aus schrieb ich Euch in 3 Briefen unsre vollkommen glückliche Reise und Ankunft zu Batavia den 11. Juni.

Am 23. Juni verliessen wir in der Frühe die Rhede von Batavia und langten am 4. hujus, gegen die gegenwärtig beständig herrschenden Ostwinde kreuzend, hier an. Seitdem wir in Ostindien sind, kamen mir eine ziemliche Menge Kranke zur Behandlung; meine Gesundheit lässt dagegen fortwährend nichts zu wünschen übrig. Die Luft am Lande darf ich bis jetzt nur mit grosser Vorsicht geniessen; die feindliche Einwirkung fühlend, fliehe ich allemal so schnell als möglich an Bord zurück, wo ich sodann mit grosser Behaglichkeit anlange.

Am 12. machten wir nachmittags bei angenehm kühlem Wetter eine Spazierfahrt auf die nahegelegene grosse Insel Madura und ergingen uns mehrere Stunden in Gottes freier, herrlicher Natur; Balsam ist hier die Luft, in den javanischen Städten aber glühender Qualm. Ueber die Ladung und Abfahrt lässt sich immer noch nichts sagen; so viel scheint aber gewiss, dass wir im laufenden Jahre in dem Weltteile, nach dem jeder männiglich sich so sehr sehnt, nicht mehr eintreffen werden; ohne Zweifel werden wir noch auf einige andre Punkte geschickt, worüber aber noch nichts bestimmt ist.

Gottes allweiser Schickung, die so sichtbar in meinen Schicksalen zu erkennen, überlasse ich mich auch ferner mit Vertrauen, wenn er mir nur eine Bitte gewährt, so will ich lächelnd alles über mich ergehen lassen; hier allein vermag ich noch nicht aufrichtig zu beten: Dein Wille etc., denn es ist die Hoffnung, meine Lieben wieder alle ans Herz zu drücken!

Die Tage fliehen vor mir wie Stunden und werden mit Studieren angenehm und nützlich ausgefüllt. Geistige Thätigkeit und körperliche Ruhe sind in diesem Himmelsstriche meine höchsten Wünsche; schon das Schreiben ist etwas mühelich, da es nicht auf dem Verdeck geschehen kann, und unten bei zwar nur 24° R. sitzt man in der dumpfen Bettluft in stetem lästigen Schweisse und die Muskitenstiche brennen wie Feuer. Auf dem Verdecke, wo man sich sonst, ausser Essen und Schlafen, den ganzen Tag aufhält, ist gewöhnlich eine herrliche Luft. Wirklich, ich wundere mich, wieviel Mühe mich ein kleiner Brief kostet, und wie meine Gedanken, sonst so frei, freier als je, so blöde werden, wenn ich das fatale Papier vornehme; deshalb, sehe ich jetzt wohl, werde ich den Vorsatz, an die lieben Tanten heute zu schreiben, nicht ausführen. Diesen Brief schicke ich mit einer gefundenen Gelegenheit nach Europa. Da ich, wenn wir selbst

in Europa angelangt sind, immer noch circa 14 Tage beim Schiff zu bleiben habe. bis abgemustert wird, d. h. bis die Mannschaft entlassen und bezahlt wird, so werde ich Euch gleich bei meiner Ankunft in einem holländischen Hafen ein Briefchen zuschicken; vielleicht dass ich auch noch von hier aus schreibe.

Auf einen lieben Brief von Euch warte ich schmerzlich, wie hoch sollte mich ein solcher beglücken. Meine letzten politischen Nachrichten gehen bis Ablehnung der Dotation *Nemours*, die ich noch in Hellevoetsluis las. es wäre ein glückliches Ereignis für mich, wenn sich der Friede bis zu unsrer Rückkunft erhielte.

Mein Brief soll nun weggehen; ich schliesse unter herzlichsten Grüssen an alle Lieben, deren ich ohne Ausnahme stündlich gedenke.

Euer gehorsamer dankbarer

Robert.

V.

Erste Fassung des ersten Aufsatzes.

1841.

Vorbemerkungen.

Nachdem *Mayer* im Februar 1841 von Ostindien zurückgekehrt war, kam es ihm in erster Linie darauf an, die gewonnene Ueberzeugung von der Unzerstörbarkeit und Aequivalenz der „Kräfte", das heisst nach seiner Auffassung der Ursachen und Wirkungen aller Veränderungen in der Natur, mit den Thatsachen der Physik in Einklang zu bringen. Da er jedoch zunächst die Bewegungsgrösse $m c$ anstatt der lebendigen Kraft $\frac{m c^2}{2}$ als Mass der Bewegung ansah, so wurde er zu sehr willkürlichen Auskunftsmitteln geführt, welche in einer ersten für die Oeffentlichkeit bestimmten Abhandlung neben richtigen Grundanschauungen zum Ausdruck kamen. Die Abhandlung ist im folgenden ohne jede Aenderung zum Abdruck gebracht, nachdem bereits *Zöllner* ein photographisches Facsimile des Manuskripts gegeben hat [1]).

Mayer sandte das letztere für die „Annalen der Physik und Chemie" nach Leipzig mit folgendem Schreiben:

„An die Wohllöbliche Redaction der *Poggendorff*schen Annalen

habe ich die Ehre beifolgenden Aufsatz zu übersenden, um denselben, falls Sie ihn dem Zwecke Ihrer Jahrbücher angemessen finden, der Oeffentlichkeit zu übergeben. Haben Sie die Güte, in gefälliger Bälde mir hierüber Nachricht zu erteilen, und im Falle dass Sie keinen Gebrauch davon machen wollten, das Manuscript mir wieder zuzustellen;

---

[1]) *Zöllner*, Wissenschaftliche Abhandlungen. Bd. IV. Leipzig 1881. S. 680.

im anderen Falle möchte ich Sie ersucht haben, mir ½ Duzend Exemplare des betreffenden Heftes zukommen zu lassen. — Am Ende des Aufsatzes steht: Fortsetzung folgt; es liegt jedoch in meiner Absicht, vorerst Stimmen über das Gegebene zu vernehmen, um die Art und Weise weiterer Mittheilungen danach modificiren zu können.

In vollkommener Hochachtung

Heilbronn
16. Juny 1841. Dr. *J. R. Mayer.*"

Als anfangs Juli noch keine Antwort auf diesen Brief eingetroffen war, bat *Mayer* am 3. Juli nochmals um eine solche, und da auch hierauf kein Lebenszeichen der Redaktion erfolgte, ersuchte er am 24. Juli seinen damals in Tübingen wohnenden Freund *Baur*, daselbst nachzusehen, ob der Aufsatz vielleicht schon gedruckt sei. Das war natürlich nicht der Fall, und so wandte sich *Mayer* am 31. Juli direkt an den Herausgeber der „Annalen", Professor Dr. *Poggendorff* in Berlin, mit dem Verlangen, das Manuskript, wenn es nicht im nächsten Hefte abgedruckt werden könne, zurückzusenden. Auch dieser Brief blieb ohne Antwort, das Manuskript kam überhaupt nicht zurück, und 36 Jahre später konnte es *Zöllner* „durch die Güte der *Poggendorff*schen Erben aus dem litterarischen Nachlasse *Poggendorffs* zur Verfügung gestellt" werden [1]. *W.*

Ueber die quantitative und qualitative Bestimmung der Kräfte.

Von *J. R. Mayer*, Dr. med. u. chir., prakt. Arzt
zu Heilbronn.

Die Aufgabe der Naturlehre ist es, die Erscheinungen in der leblosen sowohl als der lebenden Welt nach ihren Ursachen und Wirkungen zu entwickeln. Alle Erscheinungen oder Vorgänge beruhen darauf, dass Stoffe, Körper, das Verhältnis, in welchem sie zu einander stehen, verändern. Nach dem Gesetze

---

[1]) Die Angabe von *Rümelin, Rohlfs, Dühring* und andern, *Poggendorff* habe das Manuskript zurückgesandt, muss auf einem Irrtum beruhen. Das von *Zöllner* photographisch wiedergegebene Manuskript ist ohne Zweifel echt; nicht nur Schrift und Stil sind unverkennbar, es stehen auch Zeit der Absendung und Inhalt mit dem im Einklang, was *Mayer* darüber an *Baur* schreibt. Man sehe unter VI, insbesondere die Briefe 1. 2. 5. — Eine Bemerkung bezüglich der Nichtrücksendung von Manuskripten enthielten *Poggendorffs* Annalen nicht.

des logischen Grundes nehmen wir an, dass dies nicht ohne Ursache geschähe, und eine solche Ursache nennen wir Kraft. Kommen wir, den Kausalzusammenhang aufwärts verfolgend, zu Erscheinungen, von denen die Ursachen nicht mehr sinnlich wahrgenommen, sondern nur noch aus ihren Wirkungen abstrahiert werden können, so nennen wir diese Kräfte im engeren Sinne abstrakte Kräfte. — Alle Erscheinungen können wir von einer Urkraft ableiten, welche dahin wirkt, die bestehenden Differenzen aufzuheben, alles Seiende zu einer homogenen Masse in einem mathematischen Punkte zu vereinigen [1]). — Befinden sich zwei Körper in einer gegebenen Differenz, so könnten diese nach aufgehobener Differenz im Zustande der Ruhe verharren, wenn die Kräfte, welche ihnen behufs der Differenzausgleichung mitgeteilt wurden, zu sein aufhören könnten; werden dieselben aber als unzerstörlich angenommen, so werden die noch fortdauernden Kräfte, als Ursachen von Verhältnisveränderungen, die ursprünglich vorhandene Differenz wieder herstellen. Der Grundsatz also, dass einmal gegebene Kräfte, gleich den Stoffen, quantitativ unveränderlich sind, sichert uns begrifflich den Fortbestand der Differenzen und damit den der materiellen Welt. Sowohl die Wissenschaft, nehmen wir also an, welche sich mit der Art des Seins der Stoffe (Chemie), als die, welche sich mit der Art des Seins der Kräfte (Physik) beschäftigt, haben die Quantität ihrer Objekte als das Unveränderliche, und nur die Qualität derselben als das Veränderliche zu betrachten [2]).

Die Stoffe A und B, auf deren Verhältnis die Kräfte ändernd wirken, bieten überhaupt folgende Verhältnisse dar: 1. sie sind entweder räumlich getrennt, und dann ist Aenderung ihres Verhältnisses Bewegung, oder 2. sie sind dies nicht, und dann beziehen sich Veränderungen in ihrem Verhältnisse auf chemische Verbindung und Trennung und auf besondere Verhältnisse, welche bei der Berührung der Stoffe eintreten und die elektrischen Erscheinungen bedingen. Es sei vorderhand nur von der Kraft, welche Aenderung der räumlichen Verhältnisse der Stoffe bewirkt, die Rede, also von der bewegenden Kraft.

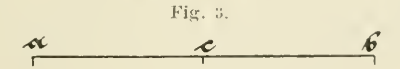
[1]) Es tritt hier und im folgenden bereits der Begriff der potentiellen Energie (bei *Mayer* „Fallkraft“) auf, allerdings noch vermengt mit unhaltbaren Annahmen. *W.*

[2]) Weitere Ausführungen dieses Gedankens finden sich in den Briefen 1 und 5 unter VI und 1 unter VII. *W.*

Setzen wir zwei Körper im Universum isoliert, in eine gegebene Differenz zu einander, so werden sich beide in gerader Richtung zu einander bewegen; die letzte Ursache der Kräfte oder die Ursache, welche durch die Ausgleichung bestehender Differenz sich kundgibt, erteilt beiden Körpern bewegende Kraft mit, als deren Folge oder Erscheinung wir die Bewegung auftreten sehen. Die in einem beliebigen Momente vorhandene Bewegung bestimmen wir quantitativ durch das Produkt der Masse mit der Geschwindigkeit. Da die Ursachen stets sich verhalten werden wie die Wirkungen, also auch die bewegenden Kräfte wie die Bewegungen, so ist dieses Produkt MC auch für die bewegende Kraft V selbst genau bestimmend: wir setzen $V = MC$. Ist nun ein bestimmtes Quantum von $V = MC$ und damit die Grösse einer Bewegung als gegeben zu betrachten, so handelt es sich jetzt um die Bestimmung, **wie** dieses Quantum von Bewegung sich äussere, oder **wie** diese Bewegung vor sich gehe, und dies begreifen wir unter dem Namen **Qualität** der Bewegung. Diese begreift in sich 1. die Energie der Bewegung oder das Verhältnis von In- und Extensität derselben. Massgebend für dieselbe ist n in dem Ausdrucke $\frac{M}{n} nC$, in welchem n jede ganze und jede gebrochene Zahl ausdrücken kann, 2. die Richtung der Bewegung; sofern es sich nur um diametral entgegengesetzte Richtungen handelt, können diese durch die blossen Zeichen $+$ und $-$ vollkommen ausgedrückt werden, ausserdem ist die Projektion nötig durch Linien, deren Länge zugleich die Quantität der Bewegung misst. — A und B seien zwei Körper, welche in räumlicher Differenz sich befinden und denen — die Gravitation beiseite gesetzt — die bewegenden Kräfte v und v' mitgeteilt sind: ihre respektiven Geschwindigkeiten seien c und c', also $Ac = v$, $Bc' = v'$, womit die Quantität der bewegenden Kräfte invariabel bestimmt ist. A sei gleich B, $v = v'$, so ist die ganze Quantität der bewegenden Kraft $Q = 2Ac$. — Zur Bestimmung der Qualität von $2Ac$ setzen wir zunächst den einfachsten Fall, dass A und B in gerader Richtung sich zu einander hin bewegen: dann wird $+Ac$ gleich $-Bc$; das Zeichen für die vereinigten Körper A und B wird weder $+$ noch $-$, sondern 0, da A und B zusammengenommen weder nach der einen noch der andern Seite hin Bewegung besitzen werden; die Bewegung $2Ac$ muss also so vor sich gehen, dass jeder $+$Bewegung eine gleich grosse ent-

gegengesestzte, d. h. —Bewegung entspreche: daher können diese $2Ac$ weder $+$ noch $-$ werden, sondern es muss denselben das Zeichen 0 zukommen. Es ist somit klar, was unter dem Ausdrucke $0\,2Ac$ zu verstehen; es ist einleuchtend, dass derselbe keineswegs gleichbedeutend mit 0 sei und dass das Kräftequantum $2Ac$ durch das vorgesetzte qualitative Zeichen 0 von seiner Grösse nichts verliere; $2Ac$ gibt das Mass der Differentierung von 0. Zur Realisierung von $0\,2Ac$ können zwei entgegengesetzte Bewegungen hinreichen; es können aber Bewegungen nach vielen, ja allen Seiten erfolgen: erforderlich ist nur, dass jeder Bewegung eine gleich grosse entgegengesetzte entspreche, von dem Vereinigungspunkte von A und B können, als von einem Mittelpunkte aus, allseitige, radiale, oscillierende, wellenförmige Bewegungen erfolgen. Was die weitere qualitative Bestimmung, die Energie der Bewegung betrifft, so liegt diese, wie angegeben worden, in der Bestimmung von n in $0\,\frac{2A}{n}\,nc$; die Grösse von n hängt aber ab von der physischen Beschaffenheit der betreffenden Körper und ihrer Umgebung, und vor allem von der Leitungsfähigkeit der Substanzen für die bewegende Kraft, d. i. der Elastizität. Im Falle vollkommener Elastizität von A und B wird $n = 1$, $+Ac$ ganz einfach in $-Ac$, $-Bc$ in $+Bc$ umgekehrt: in dem Masse als die Elastizität an Vollkommenheit abnimmt, sehen wir weniger Bewegung entstehen und bei völliger Unelastizität die Bewegung ganz aufhören: ein Teil der bewegenden Kraft $2Ac$ oder das Ganze derselben wird unter solchen Umständen als Bewegung der Beobachtung wirklich entzogen; dies Quantum als aus $+$ und $-$ bestehend, nennen wir neutralisiert. Nach der Voraussetzung der Unveränderlichkeit der Quantität der Kräfte ist die Neutralisierte gleich der ursprünglich vorhandenen Bewegung, weniger der übrig bleibenden: bei vollkommener Unelastizität von A und B ist die Neutralisierte $= 2Ac$. — Stellen wir jetzt die Bewegung von A durch ac, die von B durch die gleiche und entgegengesetzte bc dar (s. Fig. 3), so ist ab das Mass der Neutralisierten $= 2Ac$. Der

Fig. 3.



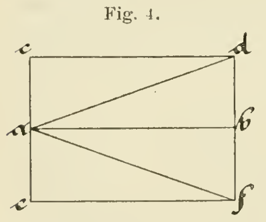
Punkt c, welchen wir den Nullpunkt nennen, hat seine Lage, wenn er durch gleich grosse entgegengesetzte Bewegungen hervor-

gebracht wird, in der Mitte; es kann aber auch der Nullpunkt, sofern er als fester Punkt gedacht wird, am Ende der Linie gelegen sein. Wird eine Bewegung, ab, durch den festen Punkt b zum Aufhören gebracht, so ist wieder $ab = 2Ac$ das Mass der Neutralisierten, das Resultat also in beiden Fällen gleich. —

Die Bewegungen ac und bc können nur dann sich vollständig neutralisieren, wenn der Winkel $acb = 2R$. Dieses Resultat wird in dem Masse unvollständiger erzielt, als Winkel $acb < 2R$ wird, bei Winkel $acb = 0$ dauert die Bewegung ihrem ganzen Quantum nach fort, die Neutralisierte wird dadurch auch $= 0$. Treffen zwei Bewegungen in einem Winkel zusammen und vereinigen sie sich zu einer einzigen, so gibt das Parallelogramm der Kräfte die Richtung und Grösse der Resultierenden; die Neutralisation wird nun gleich sein, wie schon oben angegeben, der ursprünglich vorhandenen, weniger der übrig bleibenden, also gleich der Summe der Zusammensetzenden, weniger der Resultierenden. Es versteht sich, dass die Entstehung einer Neutralisierten das Dasein wirklicher Bewegung voraussetzt, der Statik somit keine Neutralisierte zukomme[1]).

Setzen wir in dem Parallelogramm $abdc$ ad positiv, so wird $ab + ac = ad +$ der Neutralisierten N, $ab + ae = af + N'$, oder, da $ae = -ac$, $ab - ac = af + N'$. Unter $ab - ac$ ist offenbar verstanden, dass zu der Bewegung von der Grösse und Richtung, ab eine andre von der Grösse ac, aber von der entgegengesetzten Richtung, gesetzt werde; so aufgefasst geben die Zusammensetzenden $ab + ac$ und $ab - ac$ die gleiche Summe, mithin wird auch $ad + N = af + N'$. Wollten wir aber, statt der ab die Bewegung ae zuzusetzen, die gleich grosse, aber entgegengesetzte Bewegung, ac, ihr entziehen, so würde offenbar der Rest um $2ac$, oder um ce, oder um 0 $2ac$ kleiner als die frühere Summe ausfallen; will man diesen Unterschied für Null anschlagen, so bekommt man allerdings durch Entziehen von ac und durch Zusetzen von ae ganz das gleiche Resultat; dasselbe gilt auch für $ad - ac = ab + N''$. Ohne weitere Beispiele an-

Fig. 4.



[1]) Erläuterung hierüber siehe in dem Brief an *Baur* unter VI, 5. *W.*

zuführen, wollen wir nur kurz darauf aufmerksam machen, dass man bei der üblichen Anwendung des Parallelogramms auf die Dynamik immer Resultate bekommt, welche um eine Neutralisierte entweder zu klein oder zu gross ausfallen, sonst aber, die Art und Weise wirklicher Bewegung anlangend, vollkommen richtig sind, die Differenz um die Neutralisierte wird aber in der Rechnung dann immer wieder Null, wenn man, wie der Fall es erfordert, entgegengesetzte Bewegungen zu Null werden oder aus Null das Nötige von entgegengesetzten Bewegungen hervorgehen lässt. Da nun zwar in unsern physikalischen Apparaten Kräfte unsern Beobachtungen sich entziehen, nie aber sich welche aus Null entwickeln können, so werden sich wohl die Fälle zu Experimenten eignen, in welchen eine Neutralisierte weggelassen, nie aber solche, in welchen die Bildung einer solchen aus Null vorausgesetzt wird; namentlich also mag es gelingen, aus ab und ac ein ad zusammenzusetzen, nie aber aus einer ad zwei Bewegungen hervorgehen zu lassen, welche die Grösse ab und ac haben, die Richtungen letzterer mögen sein, welche sie wollen.

Es sei uns nun gestattet, aus dem Vorstehenden einige Folgerungen für die Naturlehre abzuleiten. — Die Neutralisierte $0\,2\,MC$ ist, sofern die Bewegung nicht wirklich nach entgegengesetzten Richtungen erfolgt, der Ausdruck für die Wärme. Bewegung, Wärme, und wie wir später zu entwickeln beabsichtigen, Elektrizität sind Erscheinungen, welche auf eine Kraft zurückgeführt werden können, einander messen und nach bestimmten Gesetzen ineinander übergehen. Bewegung geht in Wärme über dadurch, dass sie durch eine entgegengesetzte Bewegung oder durch einen festen Punkt neutralisiert wird, die entstandene Wärme ist der verschwundenen Bewegung proportional. Die Wärme andrerseits geht in Bewegung dadurch über, dass sie die Körper ausdehnt; sie bringt ihrer Formel $0\,2\,MC$, oder $+\,MC - MC$ gemäss, entgegengesetzte, aber allseitige (radiale) Bewegung hervor, der erwärmte Körper selbst bleibt ruhend, daher ihm das qualitative Zeichen 0 zukommt. Eine besondere Klasse, den Uebergang von einfacher Bewegung zur Wärme, bilden die wellenförmigen und oscillierenden Bewegungen; sofern sie radiale sind, kommt ihnen das Zeichen 0 zu; von der Wärme unterscheiden sie sich aber dadurch, dass bei letzterer die Bewegung ihre Form als Bewegung fortwährend beibehält;

die Quantität dieser Bewegungen ist durch $2\,M\,C$ ebenfalls zu bestimmen; nach der verschiedenen Energie bringen sie verschiedene Erscheinungen hervor. In der Formel $\frac{m}{n}\,n\,C$ drückt, wie oben angegeben worden, n die Energie der Bewegung aus; wird $n = \infty$ (wenigstens nahezu $= \infty$, man erlaube uns der Kürze wegen diesen Ausdruck), so erhalten wir die Art der Bewegung, die sich als Licht oder als strahlende Wärme uns kundgibt. Das Licht bekommt also die Formel: $0\ 2\ \frac{M}{\infty}\infty\,C$. Aus Licht wird Wärme, wenn die Bewegung in Ruhe übergeht, aus Wärme Licht, wenn die angehäufte Neutralisierte wieder die Form der Bewegung annimmt [1]).

Verbinden wir einen Körper P durch einen künstlichen Radius vector mit einem festen Punkte c, und bewirken wir durch die P mitgeteilte Bewegung $M\,C$ eine Centralbewegung, so zerfällt $M\,C$ in zwei Bewegungen, von denen die eine die Richtung der Peripherie, die andre aber die Richtung $-Pc$ hat; durch den festen Punkt c wird letztere beständig aufgehoben, neutralisiert, woraus man sehen kann, dass die P mitgeteilte $M\,C$ nach und nach in c zu $0\,M\,C$ wird, die Bewegung von P also eine abnehmende ist. In den Systemen der Himmelskörper vertritt die Gravitation die Stelle des künstlichen Radius vector; statt dass der Bewegung $M\,C$ eine Bewegung in der Richtung $-Pc$ entzogen werde, wird derselben eine solche von der Richtung $+Pc$ mitgeteilt und durch die nach den Gesetzen der Statik und Dynamik kombinierten bewegenden Kräfte wird nicht bloss der dauernde Umlauf des Himmelskörpers P erzielt, sondern auch in c eine für jede Umdrehung bestimmbare Masse von Bewegung neutralisiert. Anders ausgedrückt heisst dies: in gleichem Masse wie die peripherischen Teile als gegen das Centrum fallend sich verhalten, fällt letzteres gegen die Peripherie. In den Sternsystemen ist demzufolge die für uns unlösliche Aufgabe einer beständigen Kraftentwickelung, d. h. der Differen-

---

[1]) *Mayer* gab diese Qualitätsuntersuchungen später vollständig auf. Schon am 30. November 1842 schrieb er an *Griesinger:* „Was Wärme, was Elektrizität u. s. w. dem innern Wesen nach seien, weiss ich nicht, so wenig als ich das innere Wesen einer Materie oder irgend eines Dinges überhaupt kenne.“ Siehe unter VII 1. W.

tierung von 0 zu + $MC - MC'$ von der Natur gelöst: die Frucht davon ist das herrlichste der materiellen Welt, die ewige Quelle des Lichts*). —

Fortsetzung folgt [1]).

---

*) Der Verfasser stellte vorstehende Sätze, welche zum Teil die Grundlage seiner Naturanschauung bilden, absichtlich in der grössten nur möglichen Kürze hin. Wahrheit bedarf zur Anerkennung nicht vieler Worte, und Irrtümliches als wahr anpreisen zu wollen, ist eitles Streben.

---

[1]) Bezüglich derselben siehe die briefliche Bemerkung *Mayers* S. 100 oben. Im Mai 1842 erschien in *Liebig* und *Wöhlers* „Annalen der Chemie und Pharmacie" der grundlegende Aufsatz *Mayers* über die Aequivalenz von Wärme und Arbeit und die Erhaltung der Energie unter dem Titel: „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur." Ihm folgte 1845 seine bedeutendste Arbeit, „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel". Die späteren Ansichten *Mayers* über die Erhaltung der Sonnenenergie finden sich in dem dritten Aufsatze: „Beiträge zur Dynamik des Himmels", 1848. Siehe Mechanik der Wärme, Aufsätze I, II, III. W.

VI.

Briefwechsel zwischen Robert Mayer und Carl Baur.

1841—1844.

Vorbemerkungen.

Carl Wilhelm Baur, geboren am 17. Februar 1820 zu Tübingen, absolvierte im Herbste 1836 das Lyceum daselbst und trieb dann bis Herbst 1839 an der Tübinger Universität philosophische, mathematische und naturwissenschaftliche Studien, die er 1839 und 40 an der Sorbonne und dem Collège de France in Paris fortsetzte. Nach Tübingen zurückgekehrt, beschäftigte er sich in den Jahren 1841 und 42 mit Privatstudien, worauf er von 1842 bis 44 der Reihe nach als Lehramtsverweser am Obergymnasium in Ulm, am Obergymnasium und der Oberrealschule in Heilbronn, am Lyceum und der Realschule in Ravensburg und an der Realschule in Stuttgart Verwendung fand. Im April 1844 wurde *Baur* Oberreallehrer in Reutlingen, im November 1844 Vertreter der Professur für Mathematik, Naturwissenschaft und Geographie am Obergymnasium in Ulm, welche Stelle er im Dezember 1845 definitiv übernahm. Am 2. November 1852 erhielt *Baur* die Professur für Mathematik und praktische Geometrie an der polytechnischen Schule in Stuttgart, deren Ausgestaltung zur technischen Hochschule zehn Jahre später ihren vorläufigen Abschluss fand. An dieser wirkt *Baur* noch jetzt als Professor für höhere Analysis, reine Mechanik und neuere Geometrie. Eine Auswahl seiner Aufsätze wurde aus Anlass seines 70. Geburtstages von ehemaligen Schülern des Verfassers herausgegeben unter dem Titel: Mathematische und geodätische Abhandlungen von Dr. *C. W. v. Baur*, Professor etc., Stuttgart 1890.

Mayer und *Baur* hatten sich in Paris kennen gelernt, wo sie zusammen in dem Hause Rue de la Sorbonne 3 wohnten. Von Paris aus hatte *Mayer* im Februar 1840 die Reise nach Java angetreten,

während *Baur* im Dezember 1840 nach Tübingen zurückkehrte. Schon auf dem Schiffe empfand *Mayer* das Bedürfnis, mit Sachverständigen über seine Ansichten in Verbindung zu treten. Als er nun durch einen Heilbronner Freund erfuhr, dass *Baur* für seine Theorie Interesse gezeigt habe, wandte er sich an ihn, und es entstand ein Briefwechsel, welcher für die Geschichte der *Mayer*schen Entdeckungen von Bedeutung ist.

Der Briefwechsel begann 1841, einige Wochen nachdem *Mayer* die unter V abgedruckte erste Fassung seines ersten Aufsatzes an *Poggendorff* geschickt hatte. *Mayer* war damals 27, *Baur* 21 Jahre alt. Da der Schriftverkehr andrerseits bis zu den Vorarbeiten für die „Beiträge zur Dynamik des Himmels" reicht, so umfasst er die wichtigste Periode des *Mayer*schen Schaffens. Wir sehen *Mayer* mit dem Aufbau seines Systems beschäftigt, das Fundament ist teilweise vorhanden, Plan und Ziel stehen klar vor seinem geistigen Auge, aber die Hilfsmittel zur Errichtung des Gebäudes müssen unter mancherlei Fehlgriffen erst herbeigeschafft werden. Insbesondere treten uns in den ersten Briefen noch die Irrtümer der an *Poggendorff* gesandten Abhandlung entgegen, die sich vereinzelt sogar über die Publikation der „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur" von 1842 hinaus erhielten[1]).

Die Briefe *Mayers* wurden mir von Professor Dr. *v. Baur*, die Briefe *Baurs* von Frau Dr. *v. Mayer* zur Verfügung gestellt; sie sind hier zum erstenmal veröffentlicht. Eine Anzahl Briefe *Baurs* war nicht mehr aufzufinden. Der Briefwechsel erfuhr eine Unterbrechung als *Baur* vom Oktober 1842 bis Frühjahr 1843 in Heilbronn wirkte; an seine Stelle trat in dieser Zeit ein lebhafter persönlicher Verkehr. Insbesondere war *Baur* in jenem Winter Gelegenheit geboten, *Mayer* durch Unterricht in der Mathematik und deren Anwendung auf Dynamik nützlich zu werden, wie dies aus den Briefen selbst ersichtlich ist. *W.*

---

1. Mayer an Baur[2]).

Heilbronn, 24. Juli 1841.

Lieber Freund!

Vor allem empfange meinen Dank für die reelle Besorgung der Adressen von Paris aus, welche meinem Bruder richtig zu-

---

[1]) Man sehe die letzten Absätze des folgenden Briefes 8. vom 17. Juli 1842.

[2]) Ein Facsimile dieses Briefes ist in der „Mechanik der Wärme" gegeben. *W.*

kommen: möge es Dir gefallen, in allen vorkommenden Fällen meine Dienstleistungen in Anspruch zu nehmen. — Et maintenant à d'autres. Freund *Kehrer*[1]) sagte mir, er habe mit Dir über ein System der Physik gesprochen, welches ich von meiner Reise mitbrachte, und Du habest Interesse für dasselbe an den Tag gelegt. Ich ergreife nun mit Vergnügen die Gelegenheit, meine Gedanken, die mir in hohem Grade zur Ueberzeugung geworden, einem Kenner mitzuteilen, setze dabei natürlich aber voraus, dass Du niemand weiter etwas sagst, da ich wie begreiflich in der Veröffentlichung dieser Sache nicht gerne eine Konkurrenz hervorrufen möchte.

Von physiologischen und pathologischen Untersuchungen ausgehend[2]), indem es mir schien, hier zu richtigen Grundsätzen gelangt zu sein, wurde ich, diese Grundsätze konsequent rückwärts verfolgend, notwendig in das Gebiet der Chemie und Physik übergeführt, wobei eine Naturanschauung sich ausbildete, welche mir eine unübersehbare und wirklich unendliche Reihe von bis jetzt unerklärbaren Erscheinungen völlig aufhellte, und die mir ausser dem Gebiet der Naturwissenschaften und der speziellen Medizin noch die wichtigsten Fragen der Metaphysik auflöst. Du wirst lachend rufen: viel auf einmal! ich bekenne Dir aber auch, dass diese Forschungen den ausschliesslichen Gegenstand angestrengter Thätigkeit während meiner ganzen Reise und nun auch seit meinem hiesigen Aufenthalte ausmachten, und dass mich dies allein und nur dies zehnfach für alle Beschwerden etc. eines so weiten Weges entschädigte. Nachdem ich thörichter Weise alles aufgeboten, um Deine Erwartungen zu überspannen, will ich Dir nun eines und das andre von der Sache selbst hersetzen.

Der Chemiker hält durchaus den Grundsatz fest, dass die Substanz unzerstörlich, und dass die zusammensetzenden Elemente und die gebildete Verbindung im notwendigsten Zusammenhange stehen; wenn H und O verschwinden (qualitativ 0 werden) und HO auftritt, so darf der Chemiker nicht annehmen, H und O

---

[1]) Damals Oberreallehrer am Gymnasium und später Professor und Rektor der Realanstalt zu Heilbronn. *W.*

[2]) Siehe „Mechanik der Wärme." Aufsätze II und IV, auch den folgenden Brief VII 8 an *Griesinger*. *W.*

werden wirklich zu 0, die Bildung von *HO* aber sei ein Zufälliges oder Ausserwesentliches; auf strenger Durchführung dieses Satzes beruht die neuere Chemie, welche offenbar allein zu abgerundeten Resultaten führen konnte.

Ganz dieselben Grundsätze müssen wir auf die Kräfte anwenden: auch sie sind wie die Substanz unzerstörbar, auch sie kombinieren sich miteinander, verschwinden somit in der alten Form (werden qualitativ 0), treten dafür in einer neuen auf, der Zusammenhang der ersten und zweiten Form ist ebenso wesentlich als der vom *H* und *O* und *HO*. Die Kräfte (an deren streng philosophischer Entwickelung ich es nicht fehlen lassen will, so bald Du es wünschest) sind: Bewegung, Elektrizität und Wärme.

Eine Bewegung + *MC*. aufgehoben durch eine gleich grosse gerade entgegengesetzte — *MC*, gibt, weil beide Bewegungen (wie die Substanz) quantitativ unveränderlich. 2 *MC*, aber mit dem Zeichen (qualitative Bestimmung) 0. Wir bekommen 02*MC*, dies ist Wärme. Dies die theoretische Entwickelung des alten Erfahrungssatzes, dass durch Reibung Wärme entsteht: natürlich gilt dies nur in der Dynamik und nicht in der Statik, denn nur in jener kommt die wirkliche Bewegung *MC* vor. Wir bekommen durch das Gesagte den Satz: wenn Bewegung abnimmt und aufhört, so bildet sich immer ein dem verschwindenden Kraft- (Bewegungs-) Quantum genau entsprechendes Quantum von Kraft mit andrer Qualität, namentlich also Wärme. Hieran knüpfen sich: die Lehre der vibrierenden Bewegungen, der Leitungsfähigkeit der Substanzen für Bewegungen, d. h. Elastizität, überall ist der aufgestellte Hauptgrundsatz der sichere Guide.

Die Ausdehnung der Substanz durch Wärme ist enthalten in der Formel für Wärme 02*MC*, welche uns durch das quantitative Zeichen 0 angibt, dass Bewegung nach keinerlei Seite hin vorherrschend erfolge, d. h. dass jeder denkbaren + Bewegung eine gleich grosse — Bewegung entspreche etc. Die Formel 02*MC* passt überhaupt für vibrierende und Wellenbewegungen; der Unterschied dieser von der Wärme ist nur ein qualitativer. Die Wärme entsteht nicht, solange die Bewegung ihrem Quantum entsprechend in Wellen sich fortsetzt: denn ich wiederhole: die Wärme ist die qualitativ 0 gewordene Bewegung.

Setzen wir

$$MC = \frac{M}{x} x C,$$

so bezeichnet x die Energie der Bewegung; $x = \infty$ gibt die Formel für das Licht; diese ist

$$0 \frac{2M}{\infty} \infty C.$$

Alles von der Bewegung und Wärme Gesagte gilt also auch für das Licht, das nichts ist als Bewegung von ausserordentlicher Energie.

Was die Elektrizität betrifft, so sei es antizipiert gesprochen:

$$0\ 2\ MC = \text{Wärme} = 0\ 2\ E,$$

also z. B.

$$MC = E$$

quantitativ, die Verschiedenheit ist nur eine qualitative: die Entwickelung der Elektrizitätslehre nach diesen Prinzipien ist von ganz besonderer Wichtigkeit, ich beschäftige mich à present vorzugsweise damit.

Das Parallelogramm der Kräfte bedarf in der Dynamik (nicht in der Statik) nach dem Bisherigen einer wesentlichen Berichtigung: die Lehre von der Neutralisierten, die bei Zusammensetzung der Bewegung übersehen, bei Zerlegung der Diagonale in die (zusammen genommen grösseren) einschliessenden Seiten irrig vorausgesetzt wurde. Dies hat für die Gesetze der Zentralbewegung wichtige Folgen; kurz gesagt: es verhält sich der Zentralkörper gegen die Peripherie fallend, wie die peripherischen Körper sich als gegen das Zentrum fallend verhalten: dies die Ursache der Lichtentwickelung.

Damit habe ich Dir nun in grösster Kürze ein paar Resultate mitgeteilt; an zahlreichen Angriffen gegen das Aufgestellte kann es nicht fehlen, ich habe aber durch lange fortgesetzte gründliche Forschung mich zu sehr von der objektiven Wahrheit des Gesagten überzeugt, als dass ich um Verteidigungsmittel verlegen sein sollte; jeder Einwurf wird mir willkommen sein. Freilich gibt es Einwürfe, die weitläufige Erörterungen erfordern können; ich lasse mich aber in alles ein, handle es sich nun um philosophische Definitionen oder um Nachweisung im ganz speziell Praktischen.

Wenn ich mit den Gegenständen der leblosen Natur, die ich so kursorisch als nur immer möglich abhandeln will, fertig

geworden, so ist meine Absicht, ein System der lebenden Natur hierauf gegründet mehr im Zusammenhang zu entwickeln.

Das hier Angeführte habe ich in einem Artikel, welchen ich *Poggendorff* für seine Annalen in Mitte vorigen Monats sandte, kürzlichst deponiert; bis jetzt habe ich noch keine Antwort; es wäre mir daher ein grosser Gefallen, wenn Du nachsehen wolltest, ob der Aufsatz vielleicht schon abgedruckt, weil ich im andern Falle auf Antwort von *Poggendorff*, um welche ich schon vor drei Wochen wieder bat, dringen würde.

Ich sehe einer Aeusserung von Dir über das Gesagte mit Begierde entgegen und rekommandiere Dir nochmals Diskretion gegen jedermann.

Es grüsst Dich herzlich

Dein *Geist* [1]).

2. Mayer an Baur.

Heilbronn, 1. August 1841.

Mein lieber Freund!

Da ich gestern *Poggendorffen* brummte, respektive um Zurücksendung meines Artikels bat, so kommt heute nun auch die Reihe an Dich. — Sehr froh wäre ich nämlich, wenn ich von Dir irgend ein Lebenszeichen vernehmen würde, und wenn Du mir über einen oder den andern Punkt Deine Ansicht mitteilen wolltest. Schreibe mir deshalb, ich bitte Dich darum, nur auch einige Zeilen.

Du kannst Dir kaum denken, mit welcher Sehnsucht ich erwartete, als ich noch zwischen Himmel und Wasser — „unter Larven die einzige fühlende Brust" — hinschwebte, wieder in geistigen Verkehr mit der Mitwelt treten zu können, und nun scheine ich mir doch nicht viel weniger abgescblossen zu sein als damals, als noch die Hoffnung mich umschwebte. Nach meinen Ansichten über Naturwissenschaften sollten meine ausgesprochenen Grundsätze nicht so indifferent sich verhalten, dass sie nicht wenigstens einer Widerlegung wert wären: auch sind es keine Hypothesen, die ich samt und sonders verfluche [2]);

---

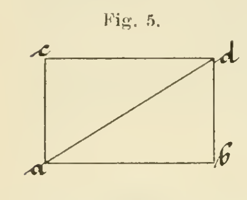
[1]) Ueber den Beinamen „Geist" siehe oben S. 9. W.

[2]) Wenn *Mayer* sich mehrfach dagegen verwahrt, Hypothesen aufzustellen, so fasst er dieselben offenbar im Sinne *Newtons* auf.

sie gehören somit nicht in die Kategorie dessen, „was sich weder beweisen noch widerlegen lässt". Als ein Beispiel werde das Parallelogramm der Kräfte in Beziehung auf Dynamik genommen.

Nach dem Grundsatze der unveränderlichen Quantität der Kräfte müssen zwei zusammensetzende Kräfte genau gleich sein der neu entstandenen; treffen sich also 2 bewegende Kräfte (Bewegungen) unter einem Winkel, und vereinigen sie sich zu einer einzigen, so wird das Quantum von Bewegung, um welches die Resultierende kleiner als die Zusammensetzenden ist, neutralisiert (wird 0 2 *M C*). *ab* und *ac* seien die Zusammensetzenden, so bekommen wir als Resultierende *ad* und als Neutralisierte $ab + ac - ad$. Für Winkel *cab* gleich 2 Rechte ist die Resultierende gleich Null, die Neutralisierte gleich der Summe der Zusammensetzenden, umgekehrt verhält es sich für Winkel *cab* gleich Null. Wir haben also

Fig. 5.



$$ab + ac = ad + N(eutralisierte);$$

daraus folgt $ad < ab + ac$, d. h. eine bewegende Kraft *ad* lässt sich (wegen des Gesetzes der unveränderlichen Quantität der Kräfte) nicht zerlegen in 2 Bewegungen von den Grössen *ac* und *ab*. —

---

welcher sich wie folgt äusserte: „Ich habe noch nicht dahin gelangen können, aus den Erscheinungen den Grund dieser Eigenschaften der Schwere abzuleiten, und Hypothesen erdenke ich nicht. Alles nämlich, was nicht aus den Erscheinungen folgt, ist eine Hypothese, und Hypothesen, seien sie nun methaphysische oder physische, mechanische oder diejenigen der verborgenen Eigenschaften, dürfen nicht in die Experimentalphysik aufgenommen werden. In dieser leitet man die Sätze aus den Erscheinungen ab und verallgemeinert sie durch Induktion. Auf diese Weise haben wir die Undurchdringlichkeit, die Beweglichkeit, den Stoss der Körper, die Gesetze der Bewegung und der Schwere kennen gelernt. Es genügt, dass die Schwere existiere, dass sie nach den von uns dargelegten Gesetzen wirke, und dass sie alle Bewegungen der Himmelskörper und des Meeres zu erklären im stande sei." *Newton*, Philosophiae naturalis principia mathematica, London 1687 (Deutsch von *Wolfers*, Berlin 1872 S. 511). In Aufzeichnungen aus den sechziger Jahren erkennt *Mayer* an, dass er sich im Jahre 1841 (zur Zeit der Abfassung des obigen Briefes) in einem „Labyrinth von Hypothesen und Widersprüchen" bewegt habe. Siehe im folgenden unter XIX 1.

ad sei eine Last gleich 5 Pfund, welche in einer Sekunde 5 Fuss zurücklegt: wir können diese Bewegung nicht so zerlegen, dass 4 Pfund mit gleicher Schnelligkeit in der Richtung *ab* und 3 Pfund mit gleicher Schnelligkeit in der Richtung *ac* fortgehen (für $ad : ab : ac = 5 : 4 . 3$), oder dass 5 Pfund in *ab* mit der Schnelligkeit von 4 Fuss in der Sekunde, 5 Pfund in *ac* mit 3 Fuss Geschwindigkeit fortgehen. Denn wenn wir dies könnten, so könnten wir es auch für Winkel *cab* gleich 2 Rechte: dann wird die Grösse *ad* gleich Null, die von *ab*, *ac* beliebig (auch gleich unendlich). Können wir nun eine ruhende Last in praxi zerlegen in 2 Lasten, welche in entgegengesetzten Richtungen schnell sich fortbewegen? Allerdings, sage ich, wir dürfen nur Wärme zu Hilfe nehmen, und diese ist das X in unsrer Formel, das man zwar theoretisch für Null ausgeben mag, aber nicht in der Praxis, wenigstens so lange nicht, als die Steinkohlen einen so hohen Preis haben.

Alles bisher Gesagte will ich in 2 Thesen zusammenstellen.

I als Axiom — und bei allen tausend Teufeln — nicht als Hypothese: eine Kraft ist nicht weniger unzerstörlich als eine Substanz. Direkte Beweise lässt dieser allgemeine Satz so wenig bei „Kraft“ zu als bei „Substanz“; warum aber der Satz als Axiom anzunehmen, wie er aus den einfachsten Begriffen unsres Denkvermögens sich entwickelt, darüber lässt sich gut Rechenschaft ablegen. Die bisherige Physik musste auch den Satz gelten lassen: es geht keine Kraft verloren, konnte ihn aber gleichwohl nicht durchführen, denn in diesem Satze liegt die innere Nötigung zu

Satz II. $0\,2\,MC =$ Wärme, aufhörende Bewegung dauert als Wärme fort und noch genauer [1])

$$0\,2\,MC = Calor = 0\,(2)\,E.$$

Dass aus dem ersten Axiom der zweite Satz als Notwendigkeit sich ergäbe, und wie der zweite Satz in der Natur und Erfahrung wirklich begründet sei, glaube ich nachweisen zu können, und glaube auch, dass dies mit den daraus zu ziehenden Folgerungen nicht zu unnützen Spekulationen gehöre, womit man die Zeit totschlägt.

Freund *Kehrer* lässt Dich vielmals grüssen.

Es grüsst Dich desgleichen Dein *Geist.*

Adresse: Dr. *Mayer.*

W.

[1]) $E =$ Elektrizität. Vergl. Brief 1, S. 112.

P. S. Der, wie ich beim Ueberlesen finde, vielleicht zu kurz angeführte Satz vom Parallelogramm der Kräfte sollte nur ein Beispiel von der wirklich praktischen Seite meiner Behauptung abgeben; bei unsrer Betrachtung kann es nicht fehlen, dass Du die Folgerungen von meinen Grundsätzen konsequent abgeleitet finden wirst. Ich stelle also die Frage: ist die Folgerung richtig, ist sie falsch? kann ad in ac und ab zerlegt werden oder nicht? (wohlverstanden in der Dynamik, nicht Statik).

M.

3. Mayer an Baur.

Heilbronn, 8. August 1841.
I. Maccab. 12, 18[1]).

Mein lieber Carl!

Da wieder eine Woche in fruchtlosem Warten verstrichen, so versäume ich abermals nicht — denn alle guten Dinge sind drei — Dir mich in Erinnerung zu bringen. Fürchte nicht, wenn Du mir einmal schreibst, von mir in langwierige Erörterungen verwickelt zu werden, noch scheue Dich, wenn Du, wie ich aus Deinem Stillschweigen schliesse, alles für Unsinn hältst, von der Leber weg zu sprechen; antworte mir aber doch nur mit einigen Worten, schreibe mir nur wenigstens, ob Du meine drei Briefe erhalten, und lass den bewussten Gegenstand entweder ganz unberührt, oder deute mir nur aufs kürzeste Deine Ansicht darüber an, ich will gewiss diskret sein und dann Dich weiter nicht mehr mit diesen Geschichten behelligen.

Von *Poggendorff* hoffe ich nun auch bald mein Manuskript zurück zu bekommen, worüber ich recht froh sein werde, da ich es nicht gerne in seinem Registraturkasten vermodern lassen will.

In der Hoffnung, Du werdest es machen wie der Richter Luc. 18, 5[2]),

grüsst Dich herzlich

Dein *Mayer.*

Adr. Dr. *Mayer.*

---

[1]) Die Stelle lautet: „Und bitten um Antwort.“ *W.*

[2]) Der Richter dachte bei sich selbst: „Dieweil aber diese Witwe mir soviel Mühe machet, will ich sie retten, auf dass sie nicht zuletzt komme und übertäube mich.“ — Ueber vielfache Citate *Mayers* aus

4. Baur an Mayer.

Tübingen, 11. August 1841.

Mein lieber Freund!

D'abord mille fois pardon wegen der langen Verzögerung meiner Antwort! Du wirst mich freilich auslachen, mir vielleicht sogar zürnen, wenn ich Dir sage, was mich so lange von der Erfüllung dieser Freundespflicht, die ich Dir schuldig war, abhielt: Nicht etwa, dass ich hätte vermeiden wollen, Dir meine Ansichten über Deine Theorien mitzuteilen, nein, eine geometrische Aufgabe war es, die mich in der letzten Zeit so stark beschäftigte, dass sie mich von allem, was ich denken und schreiben wollte, abzog und mich ganz allein in Beschlag nahm: mehrere Male wollte ich Dir meine Ansichten niederschreiben, aber jedesmal sah ich nach einigen Augenblicken, anstatt des Anfangs zu einem Brief, eine geometrische Figur auf dem Papier, die sich fast ohne mein Wissen und Wollen wie von selbst hingezeichnet hatte.

O, Mathematiker, wirst Du denken, weisst Du nichts Vernünftigeres zu thun, als geometrische Aufgaben aufzulösen, wenn es sich darum handelt, das geistige Band, das die Erscheinungen der Natur miteinander verknüpft und das die neuere Physik mit ihren geistlosen Spekulationen über Atome und Moleküle so mutwillig zerrissen hat, wieder anzuknüpfen!

Gewiss, mein Freund, auch ich sehe mit Abscheu das arge Unwesen an, das man heutzutage mit den Worten Kraft, Bewegung, Wärme, Aether u. s. w. treibt; auch mich erfüllt tiefe Betrübnis, wenn ich meinen Blick in ein Lehrbuch der Physik werfe und mit ansehen muss, wie der Physiker den Körper in Atome zersplittert und die Zwischenräume mit Wärmestoff anfüllt, der dann, wenn man drückt, wie aus einem Schwamm hervorquellen soll, wie neben diesem Wärmestoff noch Aether Platz haben und noch Raum genug übrig sein soll, dass auch die Elektrizitätsmaterie durchströmen kann! Die erste Empfehlung

---

Bibel und Gesangbuch, aus Sprichwörtern, Dichtern und alten Autoren berichtet *Rümelin* schon im Hinblick auf die Schönthaler Zeit. Als ein Beispiel aus späteren Jahren möge dienen: „Wissen Sie auch, dass die Frauen nicht in den Himmel kommen? — Nein, wie so denn nicht? — Offenbarung 8, Vers 1 steht: Und es ward eine Stille im Himmel bei einer halben Stunde.“ W.

für Deine Theorie musste mir das sein, dass Du die Wärme nicht als einen Stoff, nicht als etwas Körperliches, sondern als eine Aktion, ein Produkt ansiehst: ferner dass Du sagst, Kraft ist Bewegung und nicht Ursache der Bewegung. Denn auch das ist längst ein Greuel in meinen Augen, wie man mit dem Satz „eine Kraft ist die Ursache einer Bewegung“ etwas sagt, ohne etwas dabei zu denken. — Neu und frappant aber war mir Deine Zusammenstellung der Bewegung und der Wärme, und der Vergleichung, die Du zwischen der chemischen Neutralisation der Elemente und der mechanischen Aufhebung der entgegengesetzten Kräfte anstellst, leuchtete mir sogleich ein. Nur ist mir nicht klar, warum Dein Satz, wie Du sagst, nicht in der Statik und nur in der Dynamik gelten soll, da er ja doch aufs deutlichste die Erfahrung ausspricht, dass zwei gleiche Kräfte, welche in entgegengesetzter Richtung an einen Körper angebracht sind und somit keine Bewegung in, sondern nur einen Druck auf den Körper hervorbringen, Wärmeentwickelung verursachen.

Ich glaube, dass man, wenn man Deine Theorie konsequent durchführen will, sagen muss: die Erregung der Wärme durch Reibung unterscheidet sich von der Erregung der Wärme durch Druck darin, dass bei ersterer anfangs ein Ueberschuss der bewegenden Kraft über die entgegengesetzte vorhanden ist, welche nicht auf einmal, sondern nur nach und nach durch die stete Erneuerung der neutralisierten Entgegengesetzten aufgehoben wird, während bei letzterer die beiden entgegengesetzten Kräfte gleich gross sind und somit keine Bewegung erfolgen kann. Die erste Erscheinung entspricht gewissermassen dem Verbrennen eines Stroms von *H*-gas, welcher an der Mündung, aus welcher er hervorströmt, entzündet wurde, während die zweite der plötzlichen, mit Detonation verbundenen Entzündung zweier äquivalenter Quantitäten *H* und *O*, die sich vorher vollkommen durchdrungen haben, entspricht. Ich glaube ferner, dass, wenn Du konsequent sein willst, Du die Ausdehnung der Körper durch Wärme so erklären musst, dass Du sagst: So wie zwei Kräfte oder Bewegungen, die gleich, aber entgegengesetzt sind, wenn sie sich gegenseitig neutralisieren, Wärme hervorbringen, welche dann das Produkt dieser Neutralisation, dieser Verbindung ist, so kann auch die Wärme wieder in zwei entgegengesetzte Bewegungen zerlegt werden, welche Zerlegung eine Bewegung des Körpers nach beiden Richtungen, d. h. eine Ausdehnung zur

Folge hat. Es wäre hiermit auch klar, dass durch die Ausdehnung eines Körpers immer ein gewisser Teil der Wärme verloren geht, was mit der Erfahrung übereinstimmt.

Ueber Elektrizität und Licht hast Du mir zu wenig geschrieben, als dass ich etwas darüber sagen könnte; über das, was Du vom Parallelogramm der Kräfte sagst, bin ich noch nicht ganz im reinen, glaube aber, ich werde Deine Idee durch einiges Nachdenken noch besser fassen. Du wirst an dem, was ich Dir heute schrieb, wohl sehen, ob ich Dich recht verstanden habe oder nicht und ich sehe einer Antwort von Dir entgegen. Hauptsächlich begierig bin ich aber, Dein Opus ganz lesen zu können, damit es mir möglich wird, die Früchte, die Deine Theorie auf dem Felde der speziellen physikalischen Doktrinen, hauptsächlich für Elektrizitätslehre, trägt, zu beurteilen im stande zu sein.

Nun noch einmal: verzeihe mir den langen Aufschub meiner Antwort und sei gegrüsst von

Deinem treuen Freund

Carl Baur.

5. Mayer an Baur.

Heilbronn, 16. August 1841.

Geschätztester Freund!

Wohl zürnte ich Dir einigemal, dass Du die lang ersehnte Antwort so unerbittlich zurückhaltest; dass sich dies aber mit Empfang Deines lieben Schreibens vom 11. ganz geändert, kannst Du Dir wohl denken. Wie dürfte ich Dir verübeln, dass Du Dich einem Gegenstande ausschliesslich hingibst; möchte ich doch selbst so gerne über den Naturwissenschaften alle heterogenen Beschäftigungen aufgeben. Dies geht aber nun bei mir nicht an, die schönen Tage des ungestörten Studierens, des Schiffslebens, sind vorüber, dem Oberamtswundarzt, dem Praktiker muss ich gewaltsam Sinn und Zeit widmen, denn panis regiert die Welt et metercule non injuria.

Aus Deinem lieben Briefe ersah ich zu meiner grossen Satisfaktion, dass sich Vereinigung unsrer Naturanschauung leicht erzielen lasse; meine bisherigen Mitteilungen an Dich waren aber so absolut kurz gefasst, dass sie nicht recht als Darlegung dessen, was ich eigentlich will, angesehen werden können: ich

war im bisherigen nur bemüht, Dir einige Resultate zu geben, und bin immer nur zu sehr gehindert durch den unübersehbar reichlichen Stoff. Ich will nun zuvörderst versuchen, Dir die Achse meines Systems vorzuführen, mit der aufwärts Spekulationen über das Wesen von Materie und Kraft, abwärts die Erklärung der Naturerscheinungen im Zusammenhang stehen: angedeutet war diese Achse „in der“, wie Du schreibst, „Vergleichung zwischen der chemischen Neutralisation der Elemente und der mechanischen Aufhebung der entgegengesetzten Kräfte.“ Dieser Satz ist aber zu unserm Zwecke wohl spezieller aufzufassen, als Du vielleicht gethan; es finden hier viele und wichtige Vergleichungspunkte statt, wir wollen aber alle beiseite lassen bis auf einen einzigen, den wir um so genauer ins Auge fassen müssen. Dies soll nun geschehen.

Der Chemiker hat es mit einer gegebenen Quantität Materie zu thun, der Physiker mit einer gegebenen Quantität Kraft: die Materie sei beispielsweise *O*, die Kraft *M*(*otus*). Die wissenschaftliche Chemie beruht nun wesentlich darauf, dass der Chemiker nachweise, dass die gegebene Menge von *O* entweder in der ursprünglichen Qualität (also frei) fortbestehe oder dass, falls *O* die erste Qualität nicht beibehält, dieses *O* in der neuen Qualität mit ganz unveränderter Quantität enthalten sei. Also: es sei eine Drachme[1]) *O* gasförmig gegeben, wir sehen dieses bei einem chemischen Prozess verschwinden, sehen dafür aqua auftreten: wir schliessen: *O* konnte auf keine Weise zu Null werden, ja noch strenger, *O* konnte auf keine Weise seine Quantität verändern, aqua konnte ebenfalls nicht aus Null entstehen, das Entstehen dieser neuen Qualität setzt das Verschwinden alter Qualitäten voraus und vorn und hinten ist die Quantität der Materie die nämliche.

Ohne diese Grundsätze, Freund, machen wir unsre Chemie zu und singen: „Gute Nacht, gute Nacht, liebe Anna Dorothea etc.“, lassen wir unsre Chemiker nämlich also räsonnieren: *O* verschwindet, hört auf zu wirken, zu sein, wenn ihm eine andre Materie entgegentritt, die seine Eigenschaften aufzuheben vermag: dies gilt

---

[1]) Medizinalgewicht. Ein württembergisches Medizinalpfund (357,664 g) gleich 12 Unzen (zu 29,805 g), deren jede 8 Drachmen (von 3,725 g) enthält; eine Drachme zerfällt in 3 Skrupel (zu 1,241 g), ein Skrupel in 20 Gran (von 0,0621 g). *W.*

auch vom *H*, — und *O* und *H* sind beziehungsweise solche Materien, die sich aufheben, also $O + H = 0$. Ferner, aqua sehen wir häufig entstehen, so beim Regen, beim Tau etc.; auch muss der Vollständigkeit wegen angeführt werden, dass aqua sich zeigt, wenn *O* und *H* sich aufheben: wie dies zugehe, ist noch nicht erklärt. Dass aqua nötig ist, um *O* und *H* zu erzeugen, weiss unser Chemiker, oder besser, dass, wenn man aqua hat, man *O* und *H* erzeugen könne. Mit dem Gesagten wird dies in gar keinen Zusammenhang gebracht und auch hier wieder die quantitative Beziehung von aqua und *O* und *H* gänzlich ausser acht gelassen; man ahnt auch gar nicht einmal, dass hier nur eine Kluft auszufüllen sei, — so wenig, dass man die Sache nicht einmal einer quasi Null, einer Hypothese wert findet (eine Hypothese ist nämlich, wenn ein Algebraist statt des x, das er lösen soll, ein u setzt).

Denke Dir nun, mein Freund, was unter solchen Umständen die Chemie sein könnte; sie soll die detailliertesten Kenntnisse haben von allen Materien, sowohl den einfachen als den zusammengesetzten, so kann sie sich doch nie einen richtigen Begriff der Prozesse machen, der x^6, resp. der n^3, muss es zahllose geben [1], die Seele wird fehlen und trotz dem Vielen, was dem Etudiant zu wissen nötig ist, wird das Ganze nicht den Namen einer Wissenschaft verdienen.

Die gleiche Bewandtnis wie mit der Lehre von den Materien (Chemie) hat es mit der Lehre von den Kräften (Physik): beide müssen auf dieselben Grundsätze basiert sein. In der Physik wird aber leider derzeit gerade noch so räsonniert, wie wir es von unserm Pseudochemiker angenommen haben, und somit war es schlechthin unmöglich, dass die Lehre von den Kräften irgend befriedigend ausfallen konnte; der xx musste es unendlich viele geben, also konnten auch, mit Respekt zu vermelden, beliebig viele uu figurieren. Mein erstes Bestreben ist nun, die Achse, um welche sich die Lehre von den Materien dreht, auch für die Lehre von den Kräften zu gewinnen; daher

---

[1]) Bezüglich der nicht verständlichen Exponenten von x und u hält *Baur* einen Anklang an die Bezeichnungen und das Verfahren für denkbar, welches er bei Entwickelung der cardanischen Formel anzuwenden pflegte, möglich sei es, dass er sich über diesen Gegenstand mit *Mayer* in Paris unterhalten habe. *W.*

datiert sich das Axiom von der unveränderlichen Quantität der Kräfte. Sehr einfach werden die physikalischen Gesetze dadurch, dass, wonach man sich in der Chemie vergebens sehnt, ihre Objekte, die verschiedenen Kräfte, sich aufeinander zurückführen lassen; wie erfreut war ich, als ich dieses Resultat, Isomerie der Kräfte, nach und nach auffand! Der Chemiker muss zur Durchführung seines Axioms wissen, dass $H + O = aqua$ u. s. f. bei allen Verbindungen, was Zusammensetzung sowohl als Zersetzung anbelangt: ebenso muss der Physiker wissen, dass

$$+ M(otus) - M = C(alor).$$

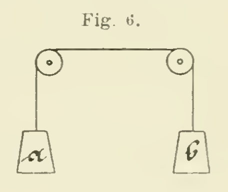
Da bei jeder irdischen Bewegung Widerstand (d. h. die Bedingung, dass M qualitativ 0 wird), stattfindet, Wärme aber jeden Körper ausdehnt oder, wie Du sehr richtig bemerkt, in $+ M$ und $- M$ zerfällt, so sehen wir hier ein Kräftespiel entstehen, das so lange dauern wird, bis vollkommenes Gleichgewicht hergestellt ist.

Das Beispiel aus der Chemie habe ich deswegen noch einmal ausführlich hergesetzt, dass Du siehst, wie die Formel 0 2 MC (vergl. meinen ersten Brief) = Wärme der Kardinalsatz ist in der Lehre von den Kräften, der unmittelbar und mit innerer Notwendigkeit an die Achse sich anlegt; aber diesen Satz will ich auch vorerst aufgestellt, gegen Angriffe verteidigt resp. anerkannt haben, ehe ich weiter gehe. Das Kapitel von der Bewegung muss den Hauptpunkten nach zuerst ins reine gebracht sein, ehe man zu dem verwickelteren der Elektrizität schreitet; darauf muss ich im Interesse der echten Wissenschaft gegenüber der Modeneigung unsrer Zeit bestehen. Man muss ja auch zuerst über die Species wohl im reinen sein, ehe man mit Frucht die höheren Calculs betreibt. Dies hat ausser dem objektiven noch einen subjektiven Grund: da das Ganze bis jetzt nur auf mir allein ruht und, Du magst es mir glauben, mich nicht wenig drückt, da ich noch so ganz in der Ungewissheit schwebe, wie meine ersten Sätze aufgenommen werden, so kann ich nie meine Mühe so ausschliesslich dem Kapital der Elektrizität widmen, wie ich dies zu einer ausführlichen Erörterung desselben, die ich beabsichtige, wünschen muss. Da ich die Angriffe auf meine ersten Behauptungen zunächst abzuwarten habe, so untersuche ich immer wieder das Terrain meiner Befestigungswerke, freue mich ihrer Unüberwindlichkeit, arbeite wieder an neuen Vorwerken etc. Die Früchte meines anhaltenden Studiums

über Elektrizität sind übrigens, wie ich glaube, und wie auch mein Bruder, der in hiesiger Gegend im Rufe eines guten Chemikers steht, zugibt, derart, dass sie, wenn man auch das von der Bewegung Gesagte ganz beiseite lassen will, wissenschaftliche Klarheit über diesen Artikel verbreiten werden.

Kehren wir zur Bewegung zurück. Das Beispiel, das Du bringst, vom Verbrennen des *H*-gas, zeigt mir, dass Du ganz meiner Ansicht bist, was das Wesen der Erscheinung anlangt, dass aber unsre Begriffe „Statik" und „Dynamik" nicht dieselben sind. Es würde hier zu weit führen, wenn ich Dir die neue Einteilung, wie sie meine Theorie erheischt, auseinandersetzen wollte. Statik ist die Lehre von den Ursachen der Bewegungen, sofern sie sich so aufheben, dass gar keine Bewegung erfolgt; bringt eine Ursache Bewegung hervor, so hat man es mit letzterer, nicht mehr mit ersterer, zu thun. Statt Erörterungen ein Beispiel. In beigesetzter Figur halten *a* und *b* sich das Gleichgewicht; es lässt sich hier aber nicht von entgegengesetzten Bewegungen, die zusammen Null, nach meiner Theorie aber Wärme, ausmachen, sprechen (wie der hiesige Rektor mir immer einwendet), der Fall gehört in die Statik, wo wir es nur mit den Ursachen der Bewegung zu thun haben.

Fig. 6.



Diese Ursachen sind auch unzerstörbar wie die Bewegung: sobald der Strick gelöst ist, fallen *a* und *b* herab, sie ist enthalten in der räumlichen Differenz der Materie, also einerseits der Erde, andrerseits der Gewichte. Bewegen sich aber zwei gleich grosse, nicht elastische Körper *a* und *b* mit gleicher Geschwindigkeit gegeneinander (also mit + und — Richtung), so wird durch ihr Zusammentreffen die quantitativ unveränderliche Bewegung beider qualitativ Null; nimmt man dann den einen weg, so setzt der andre seine Richtung nicht mehr fort, die Bewegung hat wirklich aufgehört. Der Fall verdient den Namen Gleichgewicht nicht, es handelte sich nicht um Gewicht, um Schwere, um Statik, sondern um wirkliche Bewegung in ihrer Folge, nicht ihrer Ursache, um Dynamik. Nun sind wir in dem Punkt, wie ich wohl weiss, ganz einig.

Was das Licht anbelangt, so muss ich aus innerer Notwendigkeit meines Systems der Vibrationstheorie huldigen. Setzen wir einen Kubikzoll Eisen, der sich mit 10 Fuss in der Se-

kunde fortbewegt; diese Bewegung höre an einem festen Punkte auf, so wird sich ein bestimmtes Quantum von Wärme $= C$ bilden (es wird Dir ohne Auseinandersetzung klar sein, dass es ganz dieselbe Erscheinung ist, ob eine Bewegung an einem ruhenden Körper aufhört oder ob beide Körper sich gegeneinander bewegen, nur ist im ersteren Falle das Wärmeprodukt gerade halb so gross wie im zweiten). Haben wir nun statt unsres Kubikzolls Eisen eine Masse, die intensiv oder extensiv 640 Millionen Mal kleiner ist, aber sich 640 Millionen Mal so schnell bewegt, so wird letztere beim Aufhören ihrer Bewegung dasselbe Quantum Wärme $= C$ abgeben. Voyez-vous, das Wesen des Lichtes ist Bewegung, die besondere Art derselben die Wellenbewegung, das Licht ist also eine dem Schalle ganz analoge Erscheinung. Das Licht besteht also nicht in rätselhaften Schwingungen einer rätselhaften Flüssigkeit und sein Verhältnis zur Wärme ist nicht rätselhaft. Statt allem ein Beispiel. Ein gewandter Schmied vermag, wie ich mir selbst vor kurzem habe zeigen lassen, im Nu ein kaltes Stück Eisen weissglühend zu hämmern, mit jedem Schlag ist eine Verbindung von $+$ und $-$ *M(otus)* zu C verknüpft. Fällt nun ein solcher Schlag auf eine Glocke, so sollte sich dasselbe Wärmequantum bilden: da aber die Bewegung hier nicht aufhört, sondern wirklich als $+$ und $- M$ fortdauert, so kann sich hier so wenig Wärme bilden, als eine Bewegung, welche ein System elastischer Kugeln durchläuft, in denselben Wärme hinterlässt; nur die Bewegung, die durch den Widerstand verloren geht, wird zu Wärme werden. Die erzeugten Luftwellen, welche die $+$ und $- M$ der Glocke abgenommen haben, werden freilich auch durch Widerstand zum Schweigen kommen und so ihre Wärme absetzen: statt dass die Wärme am Vereinigungspunkt von Hammer und Glocke sich abgesetzt hätte, ist sie über ein weites Thal zerstreut worden, wohin wir ihr mit der Thermometerkugel nicht nachlaufen wollen. Auch bei den Wellen tropfbarer Flüssigkeiten findet wegen des Widerstands Umsatz der Bewegung in Wärme statt; dies ist theoretisch notwendig und ist, wie ich nicht zweifeln kann, die Ursache, dass das Seewasser bei hohen Wellen (also beim Sturm) viel wärmer ist als während einer Stille. Die höchst verschiedenen Arten von Bewegungen bieten ebenso vielerlei Erscheinungen dar; alle geben beim Aufhören Wärme (oder „etwas andres, ich wag' es kaum zu

sagen") [1]), aber in unendlich verschiedenem Grade. Letztere wird gemessen durch das Quantum der Bewegung, das in dem Produkte $M(assa)\frac{s}{t}$ oder $M\,C(eleritas)$ enthalten ist. Da nun das Licht in ausserordentlich schneller Bewegung besteht, so kann es nicht wundern, dass auch das Produkt bedeutend ausfallen könne. Die Optik weiss bekanntlich auf die Vibrationstheorie alle Gesetze der Lichtbewegungen zu gründen, dagegen war die Chemie desto unzufriedener mit dieser Theorie, da sie die Verhältnisse, welche ihr die wichtigsten sein mussten: Licht mit Wärme, Licht ohne Wärme, strahlende Wärme, im Dunkeln liess, und aus diesem Grunde war ich auch selbst sehr dagegen eingenommen, bis zu dem Zeitpunkte, wo mich meine Theorie lehren musste, dass Licht gar nichts andres sein könne als Bewegung, womit mir auch die letzteren Fragen ganz klar sich auflösten.

Die unbedingt grossartigste, wichtigste und prächtigste Erscheinung in der ganzen Natur ist die beständige Lichtentwickelung in unserm Sonnenkörper. Ist es ein Glühen der Sonne, warum kühlt sie sich nicht ab? ist es ein Verbrennen, das von bereitwilligen Meteorsteinen abhängt? ist das Leuchten der Fixsterne mithin an einen Zufall geknüpft und erleidet somit die Sonne eine beständige Gewichtszunahme oder gleicht sich dies am Ende gar durch den Verlust an Licht — eines ponderabeln Stoffes!! — aus? Was sagt die Chemie zu dieser Verbrennungshypothese? ist geholfen, wenn man sagt, Elektrizität ist „im Spiele"? Fragt man dann auf diese hohle Phrase mit dem Konfirmationsbüchlein: erkläre mir dies noch deutlicher, — so kommt die Antwort wie gewöhnlich aus dem *Tacitus* [2]). Ich versichere Dich, lieber Freund, seitdem ich angefangen, mich mit Naturgegenständen zu beschäftigen, war es mein sehnlichster Wunsch, dass die Wissenschaft diese Frage zu lösen im stande sein möchte, und so ist mir auch jetzt die Lösung der Aufgabe von ganz unschätzbarem Werte. Die Auflösung, mit wenigen Worten gegeben, heisst so: das Leuchten der Sonne ist die den peripherischen Bewegungen entsprechende zentrale Bewegung im

---

[1]) Refrain eines Liedes: „Und etwas andres noch, ich wag' es kaum zu sagen, — Und was denn andres noch? wer wird nach allem fragen?" *W.*

[2]) *Tacitus* heisst: Der Schweigende. *W.*

Planetensystem. Halte dies nicht für einen nichtssagenden Ausdruck, es ist vielmehr eine Formel, von deren Richtigkeit mich das angestrengteste Nachdenken überzeugte und deren Konsequenzen ich das meiste verdanke. Eine spezielle Abhandlung werde ich diesem Gegenstande widmen [1], falls mich nicht, wie ich wünsche, der Scharfsinn des Publikums dieser Arbeit überhebt: da sich eine solche Abhandlung aber streng auf die erst ausgesprochenen Grundsätze (namentlich $0\,2\,MC = Calor$) gründen muss, so muss die Erörterung dieser vorausgehen. Aus meiner Lehre vom Parallelogramm der Kräfte ergibt es sich, dass ein Körper, der an ein Zentrum durch einen künstlichen Radius vector geknüpft ist, und der einen Anstoss erhält, sich mit abnehmender Geschwindigkeit bewegen muss — die Reibung natürlich aus dem Spiele gelassen. Der Weg, den der Körper ohne Radius vector nehmen würde, ist die Tangente; diese stellt die Diagonale im Parallelogramm vor. Durch den Radius vector wird die Zerfällung der mitgeteilten Bewegung in eine zentrifugale und eine peripherische bewirkt; erstere wird durch den festen Mittelpunkt beständig aufgehoben, respektive zu Wärme. Nach dem Grundgesetz der unveränderlichen Quantität der Kräfte ist es nun vorweg einleuchtend, dass, da beständig ein Teil des einmal gegebenen Bewegungsfonds aufgehoben wird, dieser selbst im Abnehmen begriffen sein müsse. Die beiden Seiten, welche die Diagonale einschliessen, sind nämlich zusammen genommen der Diagonale gleich, also nicht so gross wie sie die Figur eines Parallelogramms angibt, wie man bisher ganz falsch angenommen. Man kann also auch nicht bei den planetarischen Bewegungen die Schwerkraft wegnehmen und sie durch Stricke ersetzen, ein Strick ist nie eine Kraft!

Diese kurze Andeutung macht Dir vielleicht den Faden sichtbar, der durch die oben gegebene Formel oder Definition des Sonnenlichts läuft.

Mit der Bekanntmachung meiner Theorien will es sich gar nicht gestalten. Auf einen gedrängten Aufsatz, den ich unter dem 15. Juni nach Leipzig für *Poggendorffs Annalen* schickte,

---

[1] In seiner Abhandlung „Beiträge zur Dynamik des Himmels", von 1848 hat *Mayer* die Erhaltung der Sonnenenergie anders als hier beabsichtigt, durch die erwähnten „bereitwilligen Meteorsteine", erklärt. W.

bekam ich keine Antwort; ich monierte am 3. Juli abermals umsonst, und schrieb am 31. Juli direkt an *Poggendorff* in Berlin mit der wiederholten Bitte um alsbaldige Antwort und mit dem Verlangen, das Manuskript, falls es nicht im nächsten Hefte Platz finden könnte, zurückzusenden: alles vergeblich. Da ich somit auf *Poggendorff* keine Rücksicht mehr zu nehmen habe, wie ich glaube, so wünschte ich einen andern Ausweg treffen zu können: ein Rat von Dir hierüber wäre mir sehr angenehm. Mein erster Aufsatz soll nach meinem Plane nichts andres enthalten als, aufs bündigste zusammengefasst, die Lehre von der unveränderlichen Quantität der Kräfte, das Verhältnis zwischen Bewegung und Wärme, Anwendung auf die Lehre vom Parallelogramm, Andeutungen über das Wesen des Lichts und die Ursache der Sonnenwärme. Da die Aufnahme meines ersten Aufsatzes wesentlich bestimmend sein muss für meine weiteren Arbeiten, so wünsche ich natürlich mit Bekanntmachung desselben zu eilen, da die Zwischenzeit für diese Branche rein als verloren anzusehen ist.

Schliesslich bitte ich Dich um Verzeihung, dass ich Deine Erlaubnis zu antworten, zu einer so langen Epistel benutzte: lies eben die Geschichte, wenn Du Muse hast oder lies sie gar nicht: dixi et animam salvavi. Nur über den letzten Punkt wäre es mir wohl erwünscht, wenn Du mir bald Deinen Rat erteilen wolltest. Ich bitte Dich aber der Bequemlichkeit halber unfrankiert zu schreiben, womit ich bereits den Anfang gemacht.

Herzlich grüsst Dich

Dein treuer Freund
Geist.

6. Baur an Mayer.

Tübingen, 6. September 1841.

Lieber Freund!

Vorerst herzlichen Dank für Deinen lieben Brief, sodann für die lange Geduld, die Du dieses Mal bei der Erwartung der lang ausbleibenden Antwort gezeigt und endlich noch Vergebung für die lange Verzögerung. Ich denke, Du wirst mich entschuldigen, wenn ich Dir sage, dass ich gegenwärtig den Tag über die Physik praktisch, d. h. experimentell, studiere, und daher meine frühen Morgen- und späten Abendstunden gänzlich vom Studium der

Theorie der Experimente und der Analysis in Anspruch genommen werden; dass da wenig Zeit zum Briefschreiben übrig bleibt, kannst Du Dir denken. Gewiss würde ich mir aber schon bälder ein Stündchen für einen Brief für Dich, den ich auf Deinen so ausführlichen pflichtgemäss schuldig war, genommen haben, wenn ich Dir etwas Wichtiges sagen könnte. Dein System, wie Du es mir in Deinem letzten Briefe schildertest, sagt mir wieder ebenso gut zu, als nach Deinen früheren Briefen, es ist mir klar, dass Deine Hauptaufgabe, „die Verwandlung der Zustände in Bewegungen und der Bewegungen in Wärme zu erklären" — das Lebensprinzip der ganzen Physik — auf dem besten Weg zu ihrer Lösung ist. Was Deine Anfrage in betreff der Veröffentlichung Deiner Arbeit betrifft, so bin ich hierüber ebenso ungewiss que faire? als Du selbst. Ausser *Poggendorffs Annalen* weiss ich keine andre Zeitschrift für reine Physik; es gibt zwar noch mathematische, astronomische und polytechnische Journale, für die aber Dein Aufsatz wohl nicht passt. Bist Du noch mit keinem Buchhändler in Unterhandlung getreten? Wenn Du etwa wünschest, ich solle mit einem der hiesigen — ich kenne deren drei persönlich — sprechen, so erbiete ich mich mit Vergnügen dazu. Teile mir, wenn Du hiermit einverstanden bist, das Nähere mit, am besten wäre es freilich, wenn Du selbst kämest, ich möchte Dich ohnedies gerne sprechen, es liesse sich auch unter uns mehr ausrichten. Vielleicht kommst Du nach Stuttgart zum Fest[1]. Schreibe mir etwas hierüber sobald Du Zeit hast, und entschuldige mit seiner geschäftigen Eile

das Gesudel

Deines Freundes *C. B.*

7. Mayer an Baur.

Heilbronn, 12. September 1841.

Lieber Freund!

Seit unsrer Zusammenkunft habe ich mit Eifer meine Theorien weiter kultiviert und namentlich gefunden, dass *Nörrembergs*[2])

---

[1]) Zum Cannstatter Volksfest, welches alljährlich im September Besucher aus ganz Württemberg nach Stuttgart führt. *W.*

[2]) *Johann Gottlieb Nörremberg,* geboren 1787 zu Putzenbach in der Rheinprovinz, erst Handlungsgehilfe, dann Feldmesser und Offizier

Einwürfe gänzlich unhaltbar seien. Den Nachweis, den *Nörremberg* verlangte, dass Wasser durch Schütteln sich erwärmen lasse, habe ich durch viele stets gelungene vorsichtige Versuche geliefert. Eine Lebensfrage für meine Theorien, die sich mit mathematischer Gewissheit entwickeln lassen, bleibt nun die Lösung der Frage: wie hoch muss ein Gewicht — etwa 100 Pfund — über die Erde erhoben sein, dass die dieser Erhebung entsprechende und durch das Herablassen des Gewichts zu gewinnende Menge von Bewegung (quantité de mouvement) gleich sei der Menge von Wärme, welche erforderlich, um 1 Pfund Eis von 0° in Wasser von 0° zu verwandeln[1]). Durch diese Auflösung wird die Gleichung in concreto bestimmt, welche zwischen räumlicher Differenz der Massen, Bewegung der Massen und Erwärmung von Wasser stattfindet.

Ist eine räumliche Differenz gegeben $= P$, so ist diese gleich einem bestimmten Bewegungsquantum $= Q$, nach *Newtons* Gravitationsgesetz; P kann in Q, aber niemals in Null übergehen, dies ist notwendig enthalten in der Gleichung $P = Q$. Die Auflösung dieser Formel ist Gegenstand der Mechanik. Die Grösse von P wird für kleine Distanzen auf der Erdoberfläche genau bestimmt durch die Grösse der Masse M und die Grösse ihrer Entfernung von der Erde D, $P = MD$; Q aber ist gleich MC, woraus folgt $D = C$[2]). Durch bekannte Versuche wurde die Grösse von D

---

in hessen-darmstädtischen Diensten, 1823 bis 1833 Professor der höheren Mathematik, Physik und des Planzeichnens an der Militärschule zu Darmstadt, von 1833 an ordentlicher Professor der Physik an der Universität Tübingen. *Baur* hatte *Mayer* während dessen Besuch in Tübingen *Nörremberg* vorgestellt. Beide waren mit dem Resultate der Besprechung nicht zufrieden. Nach *Baur* stellte *Nörremberg* Anforderungen betreffs der Nachweise durch Rechnung und Experiment, denen *Mayer* damals noch nicht gewachsen war. Die Erwärmung des Wassers durch Bewegung war für *Mayer* nichts Neues. Siehe S. 124 und im folgenden unter XIX, 1. *W.*

[1]) Erste Andeutung des mechanischen Wärmeäquivalents, vorausgesetzt, dass die Schmelzwärme als bekannt angenommen wird und abgesehen von dem nachher noch unrichtig gewählten Mass der Bewegung. *W.*

[2]) Richtig wären bekanntlich: $P = g\,MD$, $Q = \frac{MC^2}{2}$, $D = \frac{C^2}{2g}$. *Mayer* verwechselt mitunter das Gewicht mit der Masse. Vergl. auch S. 98. *W.*

und von C in concreto bestimmt. Wie wir nun wissen, dass P zu Q werden kann, so lehrt ebenfalls die Erfahrung (und noch viel handgreiflicher), dass Q zu Wärme werden kann. (Q kann auch wieder zu P werden bei vorhandener Elastizität der Objekte, oder Q bleiben etc., es muss keineswegs notwendig zu Wärme werden, aber zu Null kann es unter keinen Umständen werden, denn $P = Q = 0$ wäre contradictio in adjecto, da P nicht gleich Null gesetzt wurde, sondern gleich P). Die Grösse der Wärme, welche gleich Q, zu bestimmen, ist wiederum Gegenstand der Experimentalphysik, sie ist in der Auflösung oben gestellter Aufgabe enthalten.

Fig. 7.

Zu dieser Auflösung können wir auf folgende Weise gelangen. ACB, Fig. 7, sei eine genau graduierte, überall geschlossene Glasröhre [1]), bei C ein Hahnen; von A bis C ist die Röhre mit Quecksilber, von C bis B mit einer Gasart gefüllt. Die Quecksilbersäule sei so hoch, dass das Gas nach Oeffnung des Hahnens um etwas komprimiert werde. Man öffne also und bemerke genau, wie viel das Quecksilber fällt und wie viel absolute Wärme das komprimierte Gas abgibt, so lange bis die ursprüngliche Temperatur wieder eingetreten. Die Senkung der Quecksilbersäule und die erhaltene absolute Wärme sind einander gleich [2]). Dieser scheinbar so einfache Satz erregt bei näherer Besichtigung viel Zweifel, und nur durch langes Studium und anhaltendes Nachdenken kam ich darüber zu völliger Klarheit.

---

[1]) Die Originale der Figuren dieses Briefes fehlen, letztere sind dem Texte entsprechend vom Herausgeber angenommen. *W.*

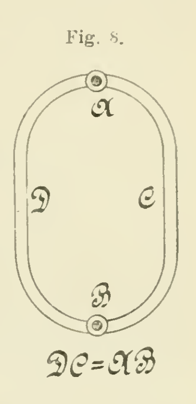
[2]) *Mayer* will mit dieser auch in seinem ersten Aufsatze von 1842 vorkommenden Ausdrucksweise zweifellos sagen, die durch Senkung der Quecksilbersäule geleistete Arbeit sei gleich (bei verschiedenen Masseinheiten proportional) der frei werdenden Wärme (siehe unten $P = Q = x$, und „Mechanik der Wärme", S. 55). Bezeichnet man das Gewicht der Quecksilbersäule mit G, die Senkung derselben mit h, die per Gewichtseinheit Quecksilber erhaltene Wärme durch w, so hat man, wenn w in Einheiten von $G\,h$ gemessen wird,

$$G\,h = G\,w \text{ oder } h = w.$$

In diesem Sinne wäre die Senkung h der Quecksilbersäule auch gleich der durch die Gewichtseinheit der letzteren erhaltenen absoluten Wärme w. *W.*

Der Beweis liegt der Hauptsache nach in folgendem. Fig. 8 ist eine in sich selbst zurücklaufende Glasröhre, bei *A* und *B* mit Hahnen, *ADB* mit Quecksilber voll, *BCA* mit einem Gas. Nach Oeffnung des Hahnens bei *B* sinkt Quecksilber von *AB* nach *DC*, das Gas wird komprimiert, gibt dadurch Wärme ab, in *AD* aber entsteht keine Temperaturverminderung! Nach hergestelltem Temperaturgleichgewicht schliesse man *B*, öffne aber *A*. Das Gas dehnt sich nun wieder bis *CAD* aus: dadurch entsteht in *CA* eine Temperaturverminderung, in *AD* eine Erhöhung. Aus genauen Versuchen *Gay-Lussacs* wissen wir aber [1]), dass die Erhöhung der Verminderung in der Art gleich ist, dass nach Oeffnen des Hahnens bei *A* die Temperatur von *DAC* zusammengenommen unverändert bleibt, d. h. dass das Gas in *DA* genau soviel absolute Wärme abgibt, als das in *AC* aufnehmen muss, um zur Temperatur der Umgebung zurückzukehren. *Gay-Lussac* nahm bekanntlich zwei Ballons, den einen luftleer, beide mit sehr feinen Thermometern. Nach hergestellter Kommunikation zwischen beiden stieg das Thermometer im früher leeren genau so hoch als das in dem mit Luft gefüllten sank.

Fig. 8.



[1]) *Gay-Lussac*, Premier essai pour déterminer les variations de température qu'éprouvent les gaz en changement de densité, et considération sur leur capacité pour le calorique. Mémoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil, I 1807, S. 180—204. Es wird dort bewiesen: „Si l'on fait communiquer deux espaces déterminés dont l'un soit vide et l'autre plein d'un gaz, les variations thermométriques qui ont lieu dans chaque espace sont égales entre elles." Vergl. Gehlens Journal. IV 1808, S. 392—408 und Gilberts Annalen, XXX 1808, S. 249. *Mayer* hat über *Gay-Lussacs* Versuche jedenfalls in dem von ihm mehrfach citierten Werke von *Lamé*, Cours de Physique de l'école polytechnique, 2 éd., I Paris 1840, S. 489, gelesen, wo bezüglich gewisser Ungleichmässigkeiten im Verhalten verschiedener Gase gesagt ist: „Ces phénomènes dépendent de ce que l'on peut appeler le pouvoir conducteur des fluides élastiques, dû à la grande mobilité de leurs particules, qui n'est gênée par aucune force de cohésion." Vergl. *Mayers* Aeusserungen über *Gay-Lussacs* Versuch in „Mechanik der Wärme", S. 53. 269. W.

Gay-Lussac nahm gleich grosse Ballons; die einfachste Betrachtung reicht indessen hin, einzusehen, dass die respektiven Temperaturänderungen bei verschiedener Grösse der Ballons der Grösse der Ballons (ceteris paribus) verkehrt proportional sein müssen. Auch kann man den Versuch Fig. 8 so anstellen, dass die Räume *CA* und *AD* gleich ausfallen würden. Der Versuch lehrt nun: nach Oeffnen des Hahnens *B* wird durch die sich senkende Quecksilbersäule das Gas in *AC* sowohl komprimiert, als auch Wärme aus demselben entbunden (fängt man diese letztere auf, so kann man Eis damit schmelzen). Nach Oeffnen von *A* wird die hervorgebrachte Kompression wieder aufgehoben, aber keine Wärme dadurch konsumiert. Die früher erhaltene Wärmemenge bleibt uns also, sie muss notwendig gleich sein der Senkung der Quecksilbersäule[1]). Dieses a priori zu erhaltende Resultat ist durch die Versuche über Kompression und Wärmeentwickelung der Gasarten durch Druck längst zum voraus bestätigt; sie lehren, dass bei allen Gasarten die erhaltene Wärme genau proportional ist der Volumenverminderung und diese dem Drucke. Durch Neigung unsrer Maschine können wir das Quecksilber wieder in den Raum *AB* zurückbringen (und zwar ohne dass hierdurch Kälte erzeugt würde, indem durch rasche Neigung eher eine Spur Wärme entstünde, die aber bei langsamer Neigung gleich Null angenommen werden kann) und nach Wiederaufrichtung derselben das Gas von *AB* abermals wieder in *AC* zusammendrücken. Dadurch können wir nach und nach so viel Wärme gewinnen als wir wollen; dass wir aber zugleich bei jeder Tour eine Kraft verlieren, welche im stande ist, die Säule von *DC* in *AB* zurückzuheben, liegt unwidersprechlich am Tage, ebenso aber auch der Satz: räumliche Differenz P (verhält sich) zur Bewegung Q wie Q zur Wärmemenge x, oder genauer $P = Q = x$.

Die bereits so vielfach, sorgfältig und geistreich angestellten Versuche über spezifische Wärmen der Gasarten, ihrer Temperaturänderungen bei der Kompression und ihrer Volumenänderungen geben uns alle Data, welche zur Berechnung der Senkung der Quecksilbersäule und der dadurch gebildeten Wärmemenge nötig sind und dadurch lässt sich wieder die erstgestellte Aufgabe lösen. An dieser Aufgabe bin ich gegenwärtig, finde aber fortwährend Schwierigkeiten. Nach *Kehrers* Rat fasse ich mir nun

---

[1]) Siehe die Fussnote 2) auf S. 130. W.

das Herz, bei Dir anzufragen, ob Du nicht so gut wolltest sein, Dich bei Gelegenheit mit der Sache zu bemühen; inständig bitte ich Dich aber, mir recht bald ein wenn auch noch so kurzes Lebenszeichen von Dir zu geben, in Beziehung auf vorliegende Wissenschaften bin ich hier fast so abgeschlossen als auf dem Schiffe.

An *Chr. Gmelin*[1]) habe ich eine mathematische Entwickelung meines Hauptgrundsatzes abgeschickt und denselben um sein Urteil gebeten, ich konnte aber natürlich keine Antwort erhalten, wahrscheinlich hat sie derselbe nach gewohnter Manier ungelesen ad acta gelegt.

Noch eins: um sich nicht bei der verwickelten Betrachtung der Gasarten in Bezug auf die spezifischen Wärmen bei verschiedenem Drucke in Widersprüche zu verwickeln, muss man stets wohl in Anschlag bringen, was aus dem Versuch *Gay-Lussacs* mit den Ballons hervorgeht und dass die Atmosphäre ein solcher Ballon ist. Bei der Expansion eines Gases in freier Luft geht die Wärmemenge unsrer Rechnung verloren, welche durch die Kompression der Luft im entsprechenden Ballon der Atmosphäre gebildet wird, daher in solchen Fällen eine Kälteentwickelung, die bei den Ballons nicht stattfindet.

Baldige Empfangsanzeige erwartend

grüsst Dich herzlich

Dein *Geist*[2]).

8. Mayer an Baur.

Heilbronn, 17. Juli 1842.

Lieber Freund!

Abermals erlaube ich mir, Dich mit einer Sache zu behelligen, der Du vielleicht nicht gerne Deine kostbare Zeit zuwendest. Doch, ich habe ja dieser Tage sagen gehört, dass Briefe empfangen und lesen mit weniger Beschwerlichkeit verknüpft sei, als welche zu schreiben; so hoffe ich denn, wenn Du auch nicht antwortest, wenigstens keinen Vorwurf von Dir zu verdienen.

---

[1]) *Christian Gottlob Gmelin*, geboren 1792, war seit 1817 ordentlicher Professor der Chemie und Pharmacie an der Universität Tübingen. *W.*

[2]) Die Antwort auf diesen Brief, falls eine solche erfolgte, ist verloren gegangen. *W.*

Du weisst bereits, lieber Freund, von was ich reden will, ich komme also sogleich zur Sache. — Von meinem System, von dem ich Dir schon verschiedenes mitteilte, schickte ich die ersten Grundsätze an *Liebig* zur Aufnahme in seine Annalen, worauf ich die Freude hatte, dass *Liebig* in einem verbindlichen Schreiben mir seine vollkommene Zustimmung ausdrückte, und dass der Aufsatz alsbald, im Maiheft, erschien[2]. Natürlich ist es nicht meine Absicht, hier stehen zu bleiben; Mitteilung, Verkehr mit Sachverständigen ist aber beim Fortschreiten sehr wesentliches Bedürfnis für mich: ungemein lieb wäre es mir also, wenn Du vorerst, so Dir jenes Heft in die Hände käme, die paar Seiten durchlesen wolltest und mir hierüber Dein Urteil mitteilen würdest; auch wäre es mir ein grosser Gefallen, wenn ich Dir, ehe ich wieder etwas zur Veröffentlichung abschicke, das Manuskript zuschicken dürfte, um Deine Bemerkungen vorher darüber zu erhalten. Viel gefordert! nicht wahr? aber es steht ja bei Dir, zu bewilligen, was Du magst.

In meinem ersten Aufsatze habe ich ausgesprochen, dass keineswegs die Schwere den Fall bewirkt, sondern die räumliche Differenz der Materie: letztere wird deshalb Fallkraft genannt. Der Unterschied liegt keineswegs nur in den Worten, der Begriff „Schwer k r a f t" ist es, den ich durchaus perhorreszieren muss, er ist die Ursache, dass, wie *Liebig* an mich schrieb, über Kraft, Ursache und Wirkung im allgemeinen so konfuse Vorstellungen herrschen. Wie der Begriff „Schwerkraft" ein unsinniger[3], so ist auch der vieler andern, namentlich der katalytischen Kraft etc. gleich thöricht, verderblich. Nach dem jetzigen Stand der Er-

---

[1]) *Justus Liebig*, geboren 1803 zu Darmstadt, war damals Professor der Chemie an der Universität Giessen, von 1852 an in gleicher Eigenschaft zu München. *W.*

[2]) Es sind die „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur", Annalen der Chemie und Pharmacie, XLII 1842, S. 233—240; siehe Mechanik der Wärme, Aufsatz I. *W.*

[3]) *Mayer* bekämpfte zeitlebens die Verwendung des Wortes „Kraft" für Zug, Druck u. s. w. und wollte diese Bezeichnung für den Begriff reserviert wissen, welchen wir heute mit dem Worte Energie verbinden. Siehe z. B. den nächsten Brief, sowie im folgenden unter XI 5 und XXI 5, und ganz besonders die „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme" von 1851, Mechanik der Wärme, Aufsatz IV, S. 250 u. f. *W.*

fahrungen können in der leblosen Natur nur fünf Kräfte als objektiv betrachtet werden; diese sind Fallkraft, Bewegung, Wärme, Elektrizität und chemische Differenz der Materie. Diese fünf Kräfte stehen unter sich in solchem Zusammenhang, dass eine zu einer andern werden kann, eine räumliche Differenz zu einer chemischen und eine chemische zu einer räumlichen u. s. w., welches die Experimente lehren. Soweit das Allgemeine, das man sich vielleicht provisorisch gefallen lässt, von dem man aber auch spezielle Anwendung verlangt, und gerade eine solche ist es, mit welcher ich mich gegenwärtig beschäftige, und über die ich namentlich Deine Ansicht zu hören wünschte.

Wenn die Masse m auf die Höhe d gehoben ist, so ist md das Mass der vorhandenen Fallkraft[1]). Bereits mit Hilfe des einfachen Hebels kann ich mit dieser Fallkraft eine andre Masse xm auf die Höhe $\frac{d}{x}$ heben. Fällt die Masse m von der Höhe d herab, so bekommt sie dadurch die Geschwindigkeit c; m mit der Geschwindigkeit c ist also entstanden (äquivalent) aus der Masse m, Höhe d. Da

$$md = \frac{m}{4}\,4\,d,$$

so muss auch das Bewegungsquantum, welches $\frac{m}{4}$, $4\,d$ [2]) durch das Herabfallen erhält, gleich sein dem Bewegungsquantum von m, Geschwindigkeit c; also $\frac{m}{4}$, Geschwindigkeit $\sqrt{4}\,.\,c$, oder $\frac{m}{4}$ mit $2\,c$, gleich m mit c, und $\frac{m}{x}$ mit $\sqrt{x}\,.\,c$, gleich m mit c. Es gibt also n i c h t das Produkt der Masse in die Geschwindigkeit das Mass der Bewegung, denn $\frac{m}{x}\sqrt{x}\,.\,c$ ist

---

[1]) Bei diesen Auseinandersetzungen ist im Auge zu behalten, dass *Mayer* mitunter Gewicht und Masse verwechselt und gewöhnlich mc^2 anstatt $\frac{mc^2}{2}$ als Mass der Bewegung bezeichnet. W.

[2]) Im Original heisst es: $\frac{m}{4}\ .\ 4\,d$, gemeint ist natürlich das Bewegungsquantum, welches die Masse $\frac{m}{4}$ durch Herabfallen von der Höhe $4\,d$ erhält. W.

nicht gleich mc, sondern das Produkt der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit gibt dieses Mass, denn

$$\frac{m}{x}(\sqrt{x}\,.\,c)^2 = mc^2.$$

Gewöhnlich nimmt man als Mass der Bewegung mc an; dann sollte es aber von Gott und Rechts wegen als möglich gedacht werden dürfen, aus der gegebenen Bewegung mc eine andre Bewegung $\frac{m}{10}\,10\,c$ hervorzubringen. Gesetzt dies sei möglich und geschehen, und diese neue Bewegung sei in eine vertikal aufsteigende Richtung gebracht, so wird die Masse auf eine gewisse Höhe, z. B. gleich $100\,d$, steigen; wir haben also $\frac{m}{10}$ auf $100\,d$. Die Mechanik lehrt uns, mit dieser Kraft $10\,m$ auf d zu heben: wir wissen aber, dass, da der Höhe $100\,d$ die Geschwindigkeit $10\,c$ entspricht, der Höhe d die Geschwindigkeit c zukommen muss. Die $10\,m$, welche nach den bisherigen Voraussetzungen auf d gehoben wurden, werden also durch Herabfallen die Geschwindigkeit c erlangen; wir haben also aus dem gegebenen Bewegungsquantum mc ein andres $10\,mc$ fabriziert.

Wenn nun der oben gegebene direkte Beweis, dass das Mass der Bewegung mc^2 sei, nicht als gültig anerkannt werden sollte, weil solcher auf dem präsumtiven kausalen Verhältnis zwischen Fallkraft und Bewegung basiert, so wird doch das letztgegebene Beispiel beweisen, dass es zur vollkommenen Absurdidät (oder zu einem mobile perpetuum) führt, wenn man annimmt, das Quantum der Bewegung werde ausgedrückt durch mc; denn dies führt notwendig zu der Folgerung mc gleich $\frac{m}{x}\,xc$[1]. Darf man aber diese Folgerung nicht ziehen, so habe ich einen Teufel von der Behauptung, mc sei das Mass der Bewegung.

Ist die Bewegung von m, Geschwindigkeit c, gegeben und es handelt sich darum, diese Bewegung auf eine andre, ruhende Masse, gleich $\frac{m}{9}$ zum Beispiel, zu übertragen, so kann dies so geschehen, dass man die gegebene Bewegung in vertikale Rich-

---

[1]) Dass durch eine Masse m von der Geschwindigkeit c einer Masse $\frac{m}{x}$ die Geschwindigkeit xc erteilt werden kann. W.

tung bringt, nun steigt m auf d; damit bringe ich eine Masse $\frac{m}{9}$ auf $9\,d$, diese gibt durch Herabfallen $3\,c$. — Schluss: die quantitative Bestimmung der Bewegung kann nur durch mc^2 geschehen (mc^2 ist das Mass der Bewegung wie md das Mass der Fallkraft). Daraus folgt wieder sehr schön, dass in Hinsicht auf Quantität nie von einer negativen Bewegung gesprochen werden kann, jede Bewegung ist der Quantität nach eine positive (Du weisst, dass ich, als ich die ersten Briefe an Dich schrieb, auch noch in dem Irrtum befangen war, eine Bewegung werde durch mc gemessen).

Um weiter zu gehen, muss ich ein Beispiel aus der Chemie hereinziehen. Das Mass einer Materie ist ihr absolutes Gewicht; durch dieses allein wird ihre Quantität unabänderlich bestimmt und nicht durch ihr Volumen etc. Ist ein Gewichtsteil H gegeben, so weiss man, dass zu seiner Neutralisierung 8 Gewichtsteile O oder 35 Gewichtsteile Cl erforderlich sind (dann erhält man aber, wohlgemerkt, 9 Gewichtsteile HO oder 36 Gewichtsteile HCl), d. h. von verschiedenartigen Materien (der Qualität nach verschiedenen) sind verschiedene Quantitäten erforderlich, um einen und denselben Zweck, z. B. Neutralisation von H, zu erreichen. Erwägen wir dies, so kann es nicht befremden, dass von verschiedenartigen Bewegungen ebenfalls verschiedene Masse zur Neutralisation erforderlich sind, oder dass, um eine gegebene Bewegung durch eine andre, der Energie nach verschiedene aufzuheben, zu neutralisieren, von letzterer nicht dieselbe Quantität erforderlich sein dürfte als von der ersteren. So lehrt es denn auch die Erfahrung: um ein gegebenes Bewegungsquantum mit der Geschwindigkeit c zu neutralisieren, bedarf es von einem andern Bewegungsquantum mit der Geschwindigkeit xc das x-fache Quantum. Heisst die Masse, die mit der Geschwindigkeit c sich bewegt, m, so ist mc^2 das Quantum, welches zu neutralisieren wäre. Hierzu bedarf es der Masse $\frac{m}{x}$, Geschwindigkeit xc; denn $\frac{m}{x}(xc)^2$ ist das x-fache von mc^2. Mit andern Worten und kürzer heisst dies: solche Bewegungen werden sich neutralisieren, deren respektive Massen und Geschwindigkeiten gleiche Produkte geben,

$$mc = \frac{m}{x}\,xc\,.$$

Ich glaube durch die Analogie mit den Mischungsgewichten

der Materie verdeutlicht zu haben, dass daraus, dass entgegengesetzte Bewegungen von m, Geschwindigkeit c, und $\frac{m}{x}$, Geschwindigkeit xc, sich aufzuheben, zu neutralisieren vermögen, keineswegs der Schluss erlaubt sei, dass solche Bewegungen der Quantität nach gleich seien. Denn in der That ist (weil das Produkt der Masse mit dem Quadrat der Geschwindigkeit das Mass der Bewegung) die letztere Bewegung das x-fache der ersteren. Das Mass der bei der Neutralisation sich bildenden Verbindung ist aber ganz gewiss — wie bei der Materie aus 1 Gewichtsteil H und 8 Gewichtsteilen O 9 Gewichtsteile HO entstehen — die Summe der neutralisierten Quantitäten. Liefert m. Geschwindigkeit c, bei der Neutralisation eine Wärmemenge gleich 1, so wird bei obiger Neutralisation die Wärmemenge $1+x$ geliefert.

Stellen wir die Bewegung der Masse m, Geschwindigkeit c durch eine Linie dar, welche den Weg angibt, den m in einer festgesetzten Zeit, in 1 Sekunde, durchläuft, eine andre Bewegung von m, Geschwindigkeit c' oder xc, durch eine andre Linie von gleicher Voraussetzung, so verhält sich letztere Linie zur ersteren wie $xc:c$. — Bei dieser Art, Bewegungen durch Linien darzustellen, verhalten sich die Bewegungsquanta wie die Quadrate dieser Linien. Von diesem Satze muss man ausgehen, wenn man das Parallelogramm der Kräfte auf Bewegungen anwenden will. Hat man eine Bewegung dargestellt durch die Masse m, Geschwindigkeit 4, eine andre durch die Masse m, Geschwindigkeit 3, so lassen sich diese Bewegungen zusammensetzen in eine Bewegung der Masse m, Geschwindigkeit 5. Also die Komposanten 4 und 3 geben die Resultierende 5, und umgekehrt aus 5 kommen 4 und 3. Ueberhaupt, das Parallelogramm auf Bewegungen angewandt, muss immer ein Rektangel sein. Man vergleiche alle Fälle, in welchen Bewegungen zusammengesetzt oder zerlegt werden. Eine Zerlegung der Bewegungen findet statt, wenn einer durch einen Radius vector mit einem festen Punkt verbundenen Masse ein Bewegungsquantum erteilt wird. Durch das mitgeteilte Bewegungsquantum würde die Masse in einer Zeiteinheit einen gewissen Weg in der Richtung der Tangente zurücklegen. Diese Bewegung wird in zwei andre zerlegt, wovon die eine, welche eine zentrifugale Richtung hat, aufgehoben wird, die andre aber in der Richtung der Peripherie fortgeht. Die

mitgeteilte Bewegung ist die Diagonale, die zwei andern Bewegungen sind die einschliessenden Seiten: jede dieser letzteren ist, da das Parallelogramm ein rechtwinkliges, kleiner als die Diagonale. In jedem Momente wird die restierende periphere Bewegung wieder zur diagonalen und wieder als solche zerlegt, in jedem Momente kommt das Quadrat der zentrifugalen Bewegung in Subtraktion vom Quadrat der Diagonale. Die Wurzel des restierenden Quadrats wird also in jedem Moment kleiner und kleiner, d. h. die Bewegung in der Peripherie erfolgt mit abnehmender Geschwindigkeit, was aus der im Zentrum aufgehobenen Bewegung wird, wissen wir [1]).

In der Zentrifugalmaschine ist nur eine einzige Kraft gegeben: der erste Stoss. Der feste Punkt, die Masse, der Radius vector sind keine Kräfte. Nie kann daher hier von Zusammensetzen sondern allein von Zerlegen einer Bewegung die Rede sein, und dies muss nach den erörterten Gesetzen geschehen. Mit dem [2]) Wachsen des Radius vector wird die zentrifugale Bewegung im Verhältnis grösser. Für den Radius vector gleich ∞ ist die Bewegung eine gleichförmige: umgekehrt, ist der Radius vector 0, so erfolgt die Abnahme unendlich schnell, der gegebene Stoss wird folglich, ohne Bewegung verursachen zu können, aufgehoben.

Die Bewegung der Himmelskörper ist kein Gegenbeweis, man hat es hier mit keinem toten Radius vector, sondern mit der Fallkraft zu thun. Das Planetensystem, im allgemeinen die Sternsysteme sind Kompositionen mit göttlicher Weisheit geordnet (Organismen), in welchen wirklich „Kraft" produziert wird, und sie unterscheiden sich hierdurch wesentlich und himmelweit von unsern Maschinen. Meine Darstellung soll sich aber nur bis zu den Organismen exklusive erstrecken [3]), und wenn Du, mein lieber Freund, derselben einige müssige Augenblicke widmen, mir Dein Urteil darüber mitteilen willst, soll es mich freuen.

---

[1]) Siehe die erste Ansicht *Mayers* über die Erhaltung von Licht und Wärme der Sonne in V und VI 1, S. 106, 112. W.

[2]) Von hier an geschrieben auf einem Beiblatte mit dem Datum: Heilbronn 18. Juli 1842. W.

[3]) Das soll nicht heissen, dass *Mayer* auch im allgemeinen seine Theorie nicht auf Organismen anwenden wollte (vergl. S. 113), wie er ja von Beobachtungen an lebenden Wesen ausgegangen war (siehe S. 110). Vergl. auch den folgenden Brief. W.

im andern Falle hoffe ich wenigstens, dass Du meine lange Epistel nicht verübeln werdest.

Es grüsst Dich herzlich

Dein treuer Freund

J. R. Mayer[1]).

9. Mayer an Baur.

Heilbronn, 6. August 1842.

Mein Lieber!

Du kannst Dich nicht darüber wundern, dass ich mir auf die Angriffe, welche Dein letztes enthalten, wieder alsbald eine Verteidigung erlaube. Was zuerst Deine Bemerkung über Kalligraphie betrifft, so siehst Du, dass ich dieselbe in feinem Herzen bewahrt und mich „wenn auch keiner schönen, doch einer deutlichen Hand“ beflissen habe.

In betreff Deiner Mahnung „ne sutor ultra crepidam“ muss ich Dich daran erinnern, dass der Physiologe das Recht hat, vom Chemiker, vom Physiker klare Aufschlüsse über die Vorgänge in der unbelebten Natur zu verlangen. Die wichtigste Aufgabe für den letzteren bleibt in dieser Beziehung, die Lehre von den Agentien, Imponderabilien, der leblosen Natur dem Physiologen deutlich auseinanderzusetzen. Der Physiologe muss wissen, was denn die „Kräfte“ der toten Natur sind, sonst bleibt er vorweg in betreff der Kräfte, von denen er sprechen muss, in trostloser Finsternis. Ferner muss ich Dich daran erinnern, dass ich beim anhaltenden Studium eines speziellen Kapitels der Physiologie mehr als je genanntes Desiderium fühlte, zugleich aber auf physikalische Sätze geführt wurde, welche bis jetzt, soviel mir bewusst, nicht anerkannt, nichtsdestoweniger aber für das Studium der lebenden Natur von unbedingter Wichtigkeit scheinen. Was war zu thun? Ich hatte den Schacht über mein Territorium hinausgeführt; denn ich weiss, was keiner Versicherung bedarf, ganz wohl, dass ich kein Physiker bin, sollte ich aber das Loch zuwerfen bei dem Bewusstsein, das Gold daraus für meine Wissenschaft zu gewinnen? — Ehe ich soweit ginge, wollte ich vorher Männer vom Fach über die Sache befragen: hörte ich von diesen,

[1]) Die Antwort *Baurs* auf diesen Brief fehlt, doch ist die folgende Erwiderung auch ohne dieselbe verständlich. *W.*

dass das von mir für neu Gehaltene nichts als eine bekannte Ansicht sei, oder aber, dass die von mir aufgestellte Theorie der Kräfte unhaltbar oder unfruchtbar sei, so wollte ich, dies stund unwiderruflich fest, das Angefangene für immer verlassen und meine sonst wohl in Anspruch genommene Zeit nicht mit dem Graben auf Hexengold verschwenden. Ich liess mir diese Anfrage auch recht angelegen sein; ich reiste allein deshalb nach Tübingen und später nach Heidelberg, wurde aber nirgends widerlegt. Professor *Jolly*[1]) sagte mir im Gegenteil wiederholt, dass ihm die Sache sehr interessant sei, und munterte mich auf, „fortzumachen", obgleich er natürlich sogleich sah, und ich auch kein Hehl daraus machen wollte, dass ich meines Handwerks ein Arzt und kein Physiker.

Es ist mir eine Angelegenheit, der ich seither viele Mühe und möglichst viel Zeit zuwende, die Mechanik zu studieren; aber doch kann nie gemeint sein, dieselbe als Fachstudium zu ergreifen. Abgesehen davon, dass ich zu alt und mein Fach schon habe, würde ich mir hier in der That auch nicht viel „zutrauen". Soweit bin ich aber doch schon lange, dass ich einer Belehrung, wie ich sie in Deinem werten Schreiben erhalte, nicht mehr bedarf. In meinem Briefe wollte ich Dir aus bekannten Sätzen auseinandersetzen, warum ich den Satz, dass die Kräfte den Geschwindigkeiten proportional seien, nicht anerkennen könne. Ich sehe auch sehr gut, dass wir ganz einig wären, wenn wir nicht über den Begriff von „Kraft" verschiedene Ansichten hätten; aber gerade hierauf kommt alles an.

Du sagst, „unter Kraft denken wir uns eine Anzahl von Pfunden (in der Statik) und in der Dynamik eine Anzahl von Fussen". Dies wäre sehr gut, wenn es in den physikalischen Wissenschaften mit gleicher Präzision fortginge. Da hört man aber bald von anziehenden und abstossenden Kräften, von der expandierenden Kraft der Wärme etc. Ich will nicht wissen, was in der Statik oder Dynamik eine Kraft heisst, sondern will die Kräfte der unbelebten Natur überhaupt kennen lernen, und da kann man doch nicht anfangen und sagen: eine Kraft ist ein

---

[1]) *Philipp Gustav Jolly*, geb. 1809 zu Mannheim, war damals Professor der Physik an der Universität Heidelberg und ging 1854 in gleicher Eigenschaft nach München. W.

Kilogramm, ferner ein Meter, ferner ein unbekanntes Etwas, das in der Wärme liegt u. s. w.

Vergleiche die Definitionen, die in den verschiedenen physikalischen Lehrbüchern von „Kraft“ gegeben werden. Darum handelt es sich gerade, eine für die verschiedenen Branchen gleich gut durchzuführende Begriffsbestimmung von Kraft aufzustellen; nach dem jetzigen Stand der Wissenschaft wird aber dann aus Kraft nichts andres als eine „dunkle Ursache der Bewegung.“ Dies hast Du verneint, es ist aber doch so. *Baumgartner*, Naturlehre, 5. Auflage p. 7, sagt: „Ohne durch den Ausdruck Kraft mehr als eine uns dem Wesen nach ganz unbekannte Ursache einer Erscheinung bezeichnen zu wollen.“ — *Lamé*, Cours de physique [1], p. 18: „On donne le nom de force à toute cause qui peut faire passer un corps de l'état de repos à celui de mouvement, ou produire l'effet inverse.“ — In *Biots* Experimentalphysik, übersetzt von *Fechner*, Band 1, S. 28, wird jede Ursache, welche die Materie vom Zustande der Ruhe in den der Bewegung oder umgekehrt zu versetzen vermag, Kraft genannt. — Diese Definitionen stehen am Anfang der Lehrbücher, und nun kommt erst die Mechanik u. s. w. und hier heisst es überall: Les forces sont proportionnelles aux vitesses qu'elles imprimeraient à une même masse etc. [2]). Was hat man nun aber hier unter Kraft zu verstehen? Darf nicht jeder verlangen, dass die an die Spitze gestellte Definition bei den einzelnen Abteilungen ihre Gültigkeit behalten? Dies vorausgesetzt, ist der Satz „les forces sont etc.“ falsch; die Kräfte sind proportional den Quadraten der Geschwindigkeiten. Wenn eine bewegte Masse a eine ruhende Masse b in Bewegung setzt, so bin ich nach oben angeführter Definition berechtigt zu sagen, die Bewegung von b muss die Wirkung einer „Kraft“ sein, und diese Kraft ist die Ursache der Bewegung von b. Wenn ich aber nach dieser Ursache suche, so muss ich gestehen, dass ich es in der Mechanik nicht weiter gebracht habe, als dass ich die Bewegung von a für diese Ursache halte. Die Bewegung von a ist also nach meinem System die Kraft, welche die Bewegung von b bewirkt, und ich wäre

[1]) *Lamé*, Cours de physique de l'école polytechnique, 2. édition. 1, Paris 1840, p. 18. W.

[2]) Der Satz findet sich in dem soeben citierten Bande von *Lamé*, S. 23. W.

nun wissbegierig, zu erfahren, inwiefern dies weniger objektiv ist als die Sätze der Mechanik, wie sie bis jetzt aufgestellt sind.

Sind *a* und *b* gleiche elastische Kugeln und bewegt sich *a* mit der Geschwindigkeit *c*, so wird nach einem zentralen Stoss *b* mit *c* fortgehen, *a* bleibt ruhig. Nehme ich jetzt statt *a* die vierfache Masse mit der Geschwindigkeit *c*, so habe ich auch die vierfache Kraft, denn (*Lamé* p. 23) les forces instantanées sont proportionnelles aux masses qu'elles animent d'une même vitesse. Lasse ich jetzt die 4 *a* mit der Geschwindigkeit $c = 1$ auf das ruhende *b* stossen, so geht *b* nicht mit der Geschwindigkeit 4, sondern mit der von 8/5 fort. Man wird sehr richtig einwenden, dass ja nicht die ganze Bewegung von 4 *a* zur Fortbewegung von *b* verwendet werde, indem die 4 *a* nach dem Stosse noch mit der Geschwindigkeit 3/5 fortgehen. Es entsteht aber jetzt die keineswegs eitel spekulative Frage: mit welcher Geschwindigkeit würde *b* fortgehen, wenn alle Bewegung von 4 *a* zu seiner Fortbewegung verwendet worden wäre? Da die vierfache Kraft angewendet worden, so müsste die Antwort lauten: mit der Geschwindigkeit 4, denn „les forces sont etc.“ Dass dies aber zu Absurditäten, zum mobile perpetuum führe, wollte ich Dir in meinem früheren Briefe aus bekannten (nicht von mir neu erfundenen) Sätzen entwickeln. Die Geschwindigkeit von *b* wird im angenommenen Falle gleich 2 sein. Ich habe auch dort gezeigt, wie aus 4 *a* mit *c*, *a* mit 2 *c*, und desgleichen aus *a* mit 2 *c*, 4 *a* mit *c* erhalten werden könne. Sei so gut und zeige mir also, inwiefern ich schwedere[1]), wenn ich die Bewegung von 4 *a* oder von *a* als die Kraft oder Ursache ansehe, welche die Bewegung von *b* bewirkt, — oder, wenn dies eine richtige Annahme ist, warum dann nach dem Satze „les forces sont etc.“ aus 4 *a* mit *c* nicht erhalten werden kann *a* mit 4 *c*, — oder gib eine Methode an, wie dies erhalten werden könne; dann würde ich Deinen wohlgemeinten Rat, die Mechanik zu studieren als motiviert ansehen können, sofern nämlich dieser Rat in Bezug auf meine aufgestellten Behauptungen ausgesprochen ist; denn im allgemeinen erkenne ich denselben, wie ich schon am Anfang angedeutet, vollkommen an.

---

[1]) In Süddeutschland gangbarer Ausdruck für überfliessen, schwatzen, schwadronieren. W.

Dir als Eingeweihtem darf ich ohne Zweifel nicht näher bemerken, dass der Satz „les forces sont etc." gleichbedeutend ist mit dem Satze, dessen ich in meinem früheren Schreiben erwähnte: dass mc das Mass der Bewegung sei. Aus Deinem Schreiben scheint mir aber nun hervorzugehen, dass gegen den von mir ausgesprochenen Satz, das Mass der Bewegung ist mc^2 oder die Kräfte sind den Quadraten der Geschwindigkeit proportioniert, nichts eingewendet werden könne, und dies wollte ich nur wissen. Ist aber das richtig, so folgt das, was ich vom Parallelogramm der Kräfte gesagt, mit Notwendigkeit daraus. Wohl weiss ich aber, dass unser Streit ein endloser sein müsste, wenn wir uns nicht, da wir von Kräften sprechen, über den Begriff von „Kraft" vor allem vereinigt hätten. Was ich unter Kraft verstehe, habe ich in meinem Aufsatze in den Annalen der Chemie deutlich, vollkommen objektiv, und vom „rein materialistisch-mechanischen Standpunkt" aus erörtert [1]; es ist Dir derselbe aber nicht zu Gesicht gekommen, sonst hättest Du Dir wenigstens die Mühe erspart, mir die Definition von „lebendiger Kraft" zu schreiben.

Bis ein zweiter Aufsatz fertig ist, wird es noch eine gute Weile anstehen, da der Inhalt des ersten das Resultat einer 2jährigen Arbeit ist und ich den Gegenstand meinen übrigen Geschäften gegenüber nur als Nebensache behandeln kann, und nebendem noch mich ganz andre Affairen in Anspruch nehmen, massen ich am 15. dieses Monats unter dem Beistande Gottes mich in den Stand der Ehe begeben werde. Ich glaube nun deutlich genug geschrieben zu haben, und schliesse mit der Hoffnung, Du werdest Dein Versprechen, ausführlicher zu schreiben, gelegentlich einmal erfüllen.

Es grüsst Dich

Dein Freund

Mayer [2]).

---

[1]) In dem auf S. 107 und 134 erwähnten ersten Aufsatze *Mayers*. *W.*

[2]) Zwischen diesem Briefe und dem folgenden liegt der Beginn des unter VII publizierten Briefwechsels mit *Griesinger*. *W.*

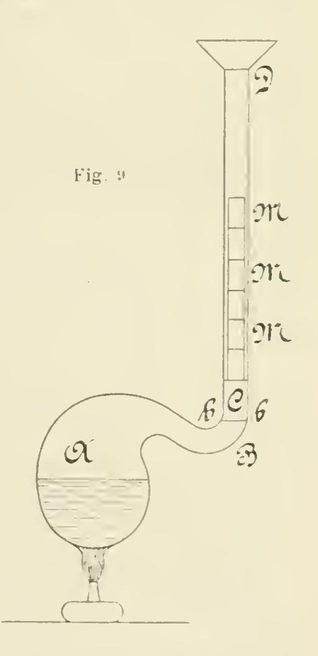
10. Mayer an Baur.

Heilbronn, 3. Dezember 1842.

Mein Lieber!

Da Du meiner Theorie den Vorwurf zu machen scheinst [1]) sie lasse sich ebensowenig erweisen als widerlegen, und dieselbe demzufolge mit dem von mir perhorreszierten Namen einer Hypothese belegst, so erlaube mir folgendes Deiner Beurteilung vorzulegen.

In dem Gefäss A, Fig. 9, befindet sich Wasser, darüber atmosphärische Luft von der Temperatur und Spannung der äusseren Luft. Die Steigröhre BD hat bei bb einen Absatz, auf welchem ein hermetisch schliessender Kolben C, der nicht reibt, aufliegt. Auf C werde nun eine beliebige Menge Gewichte M, M, M gelegt und nach A hinein ein bestimmtes Wärmequantum gleich x gebracht. Gesetzt, C könne hierdurch nicht gehoben werden, so wird die Wärmemenge gleich x', die den Apparat, bis er zur Normaltemperatur zurückkommt, wieder verlässt, offenbar gleich x sein müssen. — Wird C mit den Gewichten nach Einbringung von x wirklich gehoben, so wird bei Abkühlung des Apparates C u. s. w. wieder herabsinken und wir bekommen abermals $x = x'$. — Drittens: C wird mit M, M, M . . abermals gehoben; ist jetzt alles in der Höhe, so wird ein beliebiger Teil der Gewichte in der Höhe erhalten (etwa dadurch, dass man durch vorhandene Löcher Fäden zieht, wodurch die Gewichte erst dann schwebend werden, wenn der Apparat sich abkühlt). Sinkt C mit dem Reste der Gewichte nun wieder auf bb herab, so ist nach hergestellter Normaltemperatur $x > x'$



[1]) Es bezieht sich dies wohl auf einen mündlichen Gedankenaustausch. *Baur* wohnte seit Oktober 1842 in Heilbronn W.

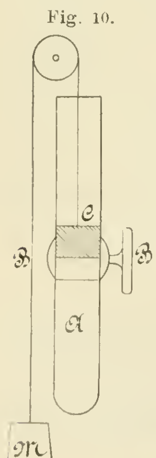
und $x - x' = y$. Die Grösse von x' wird variabel sein, je nachdem x sich ändert, u. s. w.

Lehrsatz: Heisst das im ersten Versuch in der Höhe erhaltene Gewicht M, im zweiten M', die Höhe, um welche es gehoben wurde, D bezw. D', so ist $y : y' = MD : M'D'$. — y, ist also unabhängig von x.

Der Satz $y : y' = MD : M'D'$ gilt aber ganz allgemein. $y = F(M, D)$, die in A enthaltene Flüssigkeit mag sein, was sie will, und A kann auch mit einer beliebigen Gasart erfüllt sein. Vorausgesetzt wird einzig, dass die Abkühlung so langsam erfolge, dass C durch sein Herabsinken keinen Stoss, mechanischen Effekt, auf bb ausübe. Nehmen wir in A eine tropfbare Flüssigkeit und darüber eine Gasart, deren Spannung bei der Normaltemperatur dem Gewichte von C plus dem Druck der Atmosphäre das Gleichgewicht hält, so fällt ein solcher Stoss natürlich auch bei ziemlich rascher Abkühlung weg. Würde ein mechanischer Effekt auf bb durch schnelle Abkühlung hervorgebracht, so würde dadurch x' zu klein, y also zu gross ausfallen. Mittelst des Apparates lassen sich natürlich nach und nach beliebig viele Massen in die Höhe heben; dadurch wird der Wärmeverlust grösser und grösser, denn es wird

$$y : y + y' + y'' + \ldots = MD : MD + M'D' + M''D'' + \ldots$$

Fig. 10.



In einem Cylinder, Fig. 10, ist der untere Raum bis BB mit einer Gasart gefüllt, der dem Gewichte eines darauf stehenden Stempels C plus dem Druck der Atmosphäre bei der herrschenden Temperatur das Gleichgewicht hält. Bei BB lässt sich der Cylinder beliebig schliessen. Durch die Senkung des Gewichtes M wird C aufgezogen. Die Grösse von M ist so, dass M dem Drucke der Atmosphäre auf C gerade das Gleichgewicht hält. Unter solchen Voraussetzungen lässt sich C, nachdem man bei BB geschlossen, ohne Mühe beliebig hochheben, wodurch über A ein leerer Raum entsteht. Angenommen, der Einfachheit wegen, der leere Raum über A sei etwa gleich A, und C werde hier festgestellt, bei B aber aufgemacht, so wird jetzt der Raum gleich $2A$ mit dem Gase erfüllt, dessen normale Temperatur konstant bleibt. Nun nimmt man M ab und lässt C los und bestimmt die

Wärmemenge, welche das komprimierte Gas abgibt bis es zur normalen Temperatur und somit zum alten Volumen A zurückgekehrt ist.

Angenommen, es werde in verschiedenen Apparaten experimentiert, das Gewicht im ersten heisse M, im zweiten M', die Längen, um welche C' und C'' über B und B' gehoben werden, seien D und D' (das Verhältnis beider Räume, dessen über, und dessen unterhalb B wird jetzt unbestimmt angenommen), die entbundenen Wärmemengen aber gleich x und x', so bekommt man $x : x' = MD : M'D'$. Nach beliebiger Wiederholung dieser Versuche wird wieder

$$x + x' + x'' + \ldots : x = MD + M'D' + M''D'' + \ldots : MD.$$

Die Unabhängigkeit von x von allen andern Umständen als von M und D ist wie oben. —

Ich möchte Dich nun fragen, mein Lieber, ob die Experimentalphysik alle Daten liefert, welche zur Berechnung resp. Verifizierung des Satzes Nummer I. erfordert werden; ist dieses, so würde ich keine Mühe scheuen, diese Rechnung auszuführen, wobei ich auf Deine gefällige Anleitung hoffen würde. Nummer II. unterliegt keiner Schwierigkeit. — Nur noch soviel, dass beide Lehrsätze mit notwendiger Konsequenz aus richtigen Vordersätzen folgen, also notwendig richtig sein müssen. Dies zum voraus, ehe die Probe beginnt.

Es grüsst Dich herzlich

Dein *M.*[1])

11. Mayer an Baur.

Heilbronn, 10. und 11. Juli 1843.

Lieber Freund!

Soeben erhalte ich Deinen Brief[2]), welchen zu lesen ich mir nicht getrauen durfte; denn es ist wahr, Du hast das Recht, mir Vorwürfe zu machen. Ehe ich Deinen lieben vorletzten empfangen, hatte ich schon einen Brief an Dich begonnen, den ich aber nicht

---

[1]) Dieser Brief ist adressiert: „Sr. Wohlgeboren, Herrn Prof. *Baur* dahier, ad fav." Es liegt denn auch keine schriftliche Antwort darauf vor. W.

[2]) *Baur* war seit Frühjahr 1843 nicht mehr in Heilbronn. Der Brief liess sich nicht auffinden. W.

zum erwünschten Ende brachte. Es ging seither bei mir recht laut zu: Die Entbindung meiner Frau von einem Töchterlein, *Wilhelmine, Elise,* den 18. Mai, hierauf die Taufe, mancherlei Amts- und Privatgeschäfte, und nun seit einer Reihe von Wochen ein bedeutendes, sehr zeitraubendes Projekt, die Gründung einer Museumsgesellschaft hier betreffend, wovon ich ein Hauptentrepreneur bin und das zum Teil stürmische Aufregung in unsrer Stadt hervorruft, liessen mir schon lange keine ruhigen Musestunden übrig; und doch hatte ich im Sinne gehabt, Dir einiges zu schreiben, woraus Du meinen fortwährenden Eifer für die begonnene Wissenschaft ersähest. Es ist allerdings ein Charakterfehler, dass ich, wenn ich anfange aufzuschreiben, empörend lange eine Sache, an die ich täglich denke, hinausziehe. Dies hat mir manchmal einen Rüffel zugezogen; mancher Freund wurde mir wegen unbegreiflich unterlassenen Schreibens schon böse, wie ich hoffe, aber nur vorübergehend. Freilich hätte dieser Aufschub im vorliegenden Falle gar nicht geschehen sollen, aber ich kann's leider nicht mehr ändern.

In meinem angefangenen projektierten Briefe an Dich wollte ich Dir meinen aufrichtigen, warmen Dank für Deine wahren, unschätzbaren Freundschaftsdienste aussprechen; ich wollte Dir sagen, wie leid es mir that, nicht persönlich mehr haben Dir danken zu können. Ein Zufall hatte Dich an dem letzten Nachmittag (zwischen 4 und 5 Uhr) gerade in der Stunde zu uns geführt, welche ich Dir im Aktiengarten als die bezeichnet hatte, wo ich allein nicht zu Hause sein würde und abends konnte ich Dich wegen der damals bedeutenden Krankheit meiner lieben Frau nicht mehr aufsuchen. Ich hatte mir sogleich damals vorgenommen, was ich nicht persönlich thun konnte, schriftlich nachzuholen, schob es aber leidigerweise auf. Nun kam Dein lieber Brief. Der Wahrheit gemäss wollte ich Dir jetzt schreiben, dass ich Dir für die gegebene Mitteilung nur danken könne, dass ich aber keineswegs meine Schuld an Dich als getilgt ansehen könne; wollte Dich bitten, bei allen Gelegenheiten weiter zu disponieren, und dies überhaupt nur als schwache Beweise meiner Erkenntlichkeit anzusehen. Dies wollte ich Dir schreiben, schob's aber wieder auf und möchte es so gerne jetzt nachgeholt haben, wenn es nicht zu spät ist.

Dein Brief, Deine Anrede bewegt mich tief, ich möchte sagen sehr schmerzlich, wenn ich nicht der Hoffnung lebte, bald

ein verzeihendes Briefchen von Dir zu erhalten; Verzeihung, ich wiederhole es, für meine Saumseligkeit, denn eines Unrechts bin ich mir nicht bewusst. Noch konnte ich mich nicht einmal entschliessen, Deinen Brief nur zu lesen: ich werde es erst können, wenn ich Deinen nächsten in Händen habe.

Lebe wohl, schreibe bald versöhnt

Deinem treuen Freunde
Mayer.

12. Mayer an Baur.

Heilbronn, 20. Juli 1844.

Lieber Freund!

Unsre lange unterbrochene Korrespondenz erlaube ich mir, mit einer Bitte wieder anzuknüpfen. Was hier beiliegt, ist nämlich das Konzept einer Arbeit, welche ich (mit Umänderung des Schlusses) veröffentlichen möchte [1]); sie ist die Frucht vieler Anstrengung. Möchtest Du mir nun den Freundschaftsdienst erweisen und den Aufsatz durchsehen, ob nicht da oder dort gebockt ist? Wie leicht könnte mir etwas entgehen, das man, wenn es gedruckt ist, mir sehr verübeln dürfte! Deine Bemerkungen würde ich bitten ad marginem zu machen. Meine liebe Frau und ich sprechen immer viel von Dir und bedauern, dass Du nie etwas von Dir sehen lässest. Hoffentlich lässt Du bald etwas von Dir hören und thust uns viel Schönes von Reutlingen zu wissen.

Es grüsst Dich herzlich

Dein Dir stets dankbarer Freund
Mayer.

13. Mayer an Baur.

Heilbronn, 31. Juli 1844.

Lieber treuer Freund!

Daran erkenne ich meine Pappenheimer! Deine Antwort hat mich ebensosehr durch ihre schnelle Ankunft als durch ihren

---

[1]) Es war das Konzept zu dem zweiten Aufsatze *Mayers*, welcher 1845 unter dem Titel: „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel" als Broschüre erschien. *Mayer* hatte das Konzept zuerst an *Griesinger* geschickt, dasselbe aber am 16. Juli 1844 von diesem zurückerbeten. Vergl. den Brief unter VII 12. *W.*

Inhalt erfreut [1]. Meine liebe Frau hat mir oft vorgeworfen, ich habe Dich mit Schreiben vernachlässigt und mir eine recht späte Antwort prophezeit; aber Du weisst ja, dass der Grad der Freundschaft keine Funktion ist von der Lebhaftigkeit der Korrespondenz, mit niemand in der Welt könnte ich sonst Freund sein. Meine liebe Frau freut sich so sehr darauf, Dich, ihren Liebling, bald hier zu sehen, dass ich eifersüchtig werden müsste, wenn ich nicht in allen Stücken ihre Gefühle so ganz teilen würde. Ich verspreche Dir übrigens, wenn Du zu uns kommst, Dein Ohr nicht mit der Wärmetheorie zu blockieren, wir wollen dann ganz humanioribus angehören. —

Deine Bemerkungen über meine, wie ich mir nicht verhehlen konnte, sehr mangelhafte Arbeit sind mir von grossem Werte. Was zuerst das über den Stil Gesagte betrifft, so erkenne ich die Wichtigkeit desselben vollkommen an, und hatte auch eine solche Berücksichtigung sehr gewünscht; wenn Du mir erlaubst, dass ich Dir den umgearbeiteten Entwurf abermals mitteilen darf, so bitte ich Dich recht, mir keine Ausstellung vorzuenthalten. — Die Polemik gegen die in der Mechanik übliche Auffassungsweise will ich Deinem Rate gemäss ganz eliminieren. *Leibnitz* hat, wie ich finde, bereits über das Mass der Bewegung, welches er mc^2 nannte, und über lebendige und tote Kräfte einen Streit geführt, an dem die Physiker pro et contra teilnahmen, bis der Gegenstand wieder verlassen wurde. Ich glaube selbst, dass es eine endlose und unerquickliche Streitsache ist, nur rückwärts kann der Satz $mc^2 =$ Wärme Licht darauf werfen, aber keineswegs davon empfangen. — Erlaube mir nun noch, auf einzelne Bemerkungen hie und da zu erwidern.

Seite 1. „Eine Kluft befestigen" sagt *Luther* Luc. 16, 26. — Seite 11 habe ich gesetzt $V = M, C = M, H$. Dies bezieht sich auf Seite 6, wo es heisst: „Die Kraft V ist gleich der Bewegung M mit C, wofür wir kürzer setzen: $V = M, C$." Dies Komma sollte also nur ein Zeichen sein, das aber noch unbestimmt lässt, wie M, C gemessen wird; die Auflösung erfolgt erst Seite 13, wo es heisst: „Statt M, H erhält man mithin den bestimmten Ausdruck $M . H$" etc. Aus $V = M, C = M, H$ folgt also wohl nicht $C = H$, da man nicht berechtigt ist, Seite 6 das Komma ohne weiteres in ein Multiplikationszeichen zu verwandeln. Wenn

[1] Dieselbe war nicht aufzufinden. W.

Du aber dafür hältst, dass die gewählte Bezeichnung zur Undeutlichkeit Veranlassung gibt, so will ich lieber statt $V = M$, C setzen M mit C oder M mit H. — Seite 22 sage ich: „Die gleichförmige Arbeit des Pferdes während der Dauer von 4 Sekunden, zur Fortbewegung verwendet, erteilt der Last die doppelte Geschwindigkeit.“ Seite 27 erkläre ich dazu ausdrücklich: „Würde ein Pferd durch seine Muskelanstrengung die Stränge in gleicher Spannung erhalten, so würde auch der Wagen mit einer der Zeit proportionalen Geschwindigkeit fortbewegt werden.“ Meine Behauptung aber ist die: das Pferd kann nur mit wachsender Anstrengung oder Arbeit diese der Zeit proportionale Geschwindigkeit oder diese gleichförmige Spannung des Stranges bei horizontalem Zuge hervorbringen. Den Beweis habe ich freilich nicht geliefert, ich habe geglaubt, die Sache sei eine ausgemachte; man darf ja nur den horizontalen Zug in den vertikalen verwandeln und die Endgeschwindigkeit beim Herabfallen berechnen, oder man soll bedenken, dass das Pferd bei horizontalem Zug eine gleichförmige Beschleunigung der Last dann bewirken würde, wenn der Grund, auf dem es zieht, wie ein grosses Schiff, selbst eine beschleunigte Bewegung hätte, so dass die relative Geschwindigkeit des Pferdes und der Last zum Verdeck stets gleich Null oder in konstantem Verhältnis wenigstens wäre. Dann wäre allerdings die Bewegung der Last im Verhältnis zum Ufer eine gleichförmig beschleunigte (die Reibung zwischen Last und Schiff gleich Null gesetzt). Diese Mitbewegung der Unterstützungspunkte für die Füsse des Tieres kommt demselben beim Zuge auf festem Boden nicht zu statten, woraus sich abnehmen lässt, dass das Pferd im letzteren ungünstigeren Falle bei gleicher Anstrengung nicht Gleiches leisten kann. Von gleicher Anstrengung auf festem Grunde können wir nur dann überzeugt sein, wenn das Pferd bei gleichbleibender Geschwindigkeit die gleiche Spannung des Strangs bewirkt. Soll dennoch die Last sich beschleunigt bewegen, so muss die Uebertragung durch eine Maschine geschehen; man könnte sich eine über eine Schnecke gewundene Kette denken, wie bei einer Taschenuhr. Die Geschwindigkeit der Last wird wachsen wie die Wurzel der Zeit, wenn das Pferd gleichen Schritt und gleichen Zug hält. Ich lasse jedoch die Sache gerne beiseite liegen und bemerke Dir nur, dass ich meine Theorie für völlig widerlegt halten würde, wenn ich hier nicht recht hätte.

Die Mitteilung der *Petit*schen Stelle ist mir sehr wertvoll [1]), ich muss dieselbe im Texte berühren und mich überhaupt, wie ich sehe, in Bezug auf dies punctum saliens deutlicher fassen. Um 1 Gramm atmosphärische Luft um 100° zu erwärmen, bedarf es, wenn kein mechanischer Effekt geliefert wird, also bei konstantem Volumen zum Beispiel, die Wärmemenge x; wird aber zugleich mechanischer Effekt geliefert, d. h. geschieht die Erwärmung unter konstantem Druck, so bedarf es einer grösseren Wärmemenge gleich $x + y$. Das *Gay-Lussac*sche Experiment beweist nun, dass zur blossen Volumenvermehrung ohne Hervorbringung eines mechanischen Effekts kein Wärmeaufwand erforderlich ist. Das y ist also die Ursache des mechanischen Effekts, nicht der Volumenvermehrung; x hingegen, das ist klar, ist die Ursache der Erwärmung von 1 Gramm Luft, x wird nicht zur Hervorbringung mechanischen Effekts aufgewendet, sondern lediglich y. Die Gleichung, welche ich suche, ist zwischen y und mechanischem Effekt; *Petit* dagegen berechnet das Verhältnis von $x + y$ zum mechanischen Effekt, weshalb derselbe natürlich ein andres Resultat erhält, in specie in dem von Dir angezogenen Beispiel 108 Meter [2]) statt 365 Meter, weil er den Effekt kleiner finden muss.

Beim Wasser kommt noch etwas weiteres hinzu [3]). Um Wasser in Dampf zu verwandeln, bedarf es auch ohne gleichzeitigen mechanischen Effekt einer gewissen Wärmemenge gleich v, um den Dampf sous volume constant zu erwärmen, einer weiteren Menge gleich x', und bei pression constante der grösseren Menge $x' + y'$, zusammen [im letzteren Falle, *W.*] $v + x' + y'$.

---

[1]) Es handelt sich um den Aufsatz von *Alexis Thérèse Petit*, Sur l'emploi du principe des forces vives dans le calcul de l'effet des machines, Annales de chimie et de physique, VIII 1818; derselbe ist vollständig abgedruckt in dem Werke von *Lanz* et *Bétancourt*, Essai sur la composition des machines, 2. édition, Paris 1840, p. 28—41, wo ihn *Baur* kennen lernte. Einen Auszug gibt die Anmerkung S. 153. *W.*

[2]) Siehe S. 154. *W.*

[3]) Man sieht hier, dass *Mayer* genau wusste, dass er bei seiner Bestimmungsart des mechanischen Wärmeäquivalents nur von den Verhältnissen der Gase ausgehen konnte. Vergl. den Brief VII, 1 vom 30. November 1842. Die Haltlosigkeit gewisser Angriffe auf *Mayer* (siehe Mechanik der Wärme S. 225, 316) wird damit bestätigt. *W.*

Da *Petit* wiederum die ganze Wärmemenge $v + x' + y'$ im Verhältnis zum mechanischen Effekt berechnet, so stellt sich dieser letztere noch kleiner heraus als bei der Luft. Da nun v eine Konstante, $x' + y'$ aber der Wärmekapazität bei konstantem Druck, x' der Wärmekapazität bei konstantem Volumen proportional, mithin

$$\frac{x' + y'}{x'} = z \quad \text{und} \quad y' = (z - 1)\, x',$$

so ist, wenn nach meiner Theorie der hervorgebrachte mechanische Effekt gleich y' gesetzt wird, *Petits* Verhältnisexponent gleich $\frac{v + zx'}{(z - 1)\, x'}$. Die Erwärmung des Wassergases [Wasserdampfes, *W.*] steht in geradem Verhältnis zu $x' + y' = zx'$, oder, da z eine Konstante, in geradem Verhältnis zu x'. Der Wert des Bruches $\frac{v + zx'}{(z - 1)\, x'}$ nimmt also mit der Erwärmung zu; dies findet bei permanenten Gasarten, wo $v = 0$ ist, nicht statt. Mit der Temperaturzunahme muss also der Nutzeffekt des Wassers nach *Petit* im Verhältnis zu dem der Luft gewinnen, was die Rechnung zeigt; wenn ich mit *Petit* auf 766° statt auf 666° rechne, so finde ich den Nutzeffekt des Wassers beiläufig gleich 23,4 kg, den der Luft gleich 83 kg, welches für das Wasser besser ist als 17 : 72,2 [1]). Freilich ist z bei der Luft kleiner als beim

---

[1]) Die Stelle bei *Petit*, auf welche sich diese und die übrigen Zahlenangaben beziehen, lautet wie folgt:

„Pour donner un exemple de l'application de ces lois, je vais comparer entre elles les forces vives que peut produire une même quantité de chaleur, en supposant qu'on l'emploie successivement à vaporiser de l'eau et à échauffer de l'air.

„Supposons que la quantité d'eau vaporisée soit d'un gramme pris à la température de la glace fondante, réduite à l'état de vapeur à 100°, elle occupera à peu près 1700 centimètres cubes, et exercera une pression égale d'une colonne d'eau de 10 mètres de hauteur. En la condensant complétement, la force vive développée sera, d'après ce que nous venons d'établir, capable d'élever à 10 mètres le poids de 1700 centimètres cubes, ou, ce qui revient au même, d'élever à un mètre un poids de 17 kilogrammes.

„Or, la chaleur nécessaire pour vaporiser un gramme d'eau pourrait, comme on sait, échauffer d'un degré 666 grammes d'eau, et par conséquent pourrait communiquer le même réchauffement à 2500 gram-

Wassergas, was den ersteren wieder aufbessert, — doch dies bedarf hier ja keiner weiteren Ausführung.

Petit findet die Zahl der Meter, welche die Höhe angibt, von der 1 Gramm Gewicht herabsinkend 1° Wärme geben würde,

$$\frac{72200}{666} = 108,$$

wobei er, wie bemerkt, das Verhältnis $x + y : y$ berechnet, während ich $y : y$ gesucht und so 365 gefunden habe [1]). *Petits* Zahlen und die meinigen geben also folgendes Verhältnis:

$$\frac{x + y}{y} : 1 = 365 : 108.$$

Setzt man, wie ich gethan habe, mit *Dulong*

$$\frac{x + y}{x} = 1{,}421,$$

so wird aus der genannten Proportion folgende:

$$1{,}421 : 0{,}421 = 365 : 108,$$

und aus der Richtigkeit dieser letzteren sieht man, dass *Petits* Zahlen und die meinigen gut zusammenklappen.

Ich glaube nun bewiesen zu haben, dass die von *Petit* gefundenen Resultate keinen Einwurf gegen meine Theorie begründen, pflichte Dir aber natürlich bei, dass aus meiner Theorie notwendig folgt, es müsse die Zahl 365 aus den verschiedensten Stoffen gefunden werden. Um aber diese Zahl bestimmen zu können, muss y berechenbar sein; hierzu liefert, wie mir scheint,

---

mes d'air sous la pression d'une colonne d'eau de 10 mètres, en supposant, conformément aux expériences de *Laroche* et *Bérard*, que, dans cet état, le calorique spécifique de l'air soit 0,267, celui de l'eau étant pris pour unité. L'élasticité de cet air augmenterait de 0,0375 m; la force vive produite serait donc capable d'élever à 0,0375 m le poids d'un volume d'eau égal à celui qu'occupent les 2500 grammes d'air. Ce volume est de 1925 décimètres cubes; ainsi toute réduction faite, la force vive que nous cherchons est suffisante pour élever à un mètre de hauteur un poids de 72,2 kg. résultat plus que quadruple de celui que donne la vapeur.“

[1]) y ist einmal in Arbeitseinheiten, einmal in Wärmeeinheiten gemessen gedacht; in dem 1842 erschienenen ersten Aufsatze hatte *Mayer* angegeben, „dass dem Herabfallen eines Gewichtsteiles von einer Höhe von circa 365 m die Erwärmung eines gleichen Gewichtsteiles Wasser von 0° auf 1° entspreche“. *W.*

die Experimentalphysik nur in Beziehung auf permanente Gasarten, mit Hilfe des *Mariotte*schen Gesetzes, die nötigen Data. Diese stimmen nun wirklich mit meiner Theorie. *Lamé* sagt p. 493: „M. *Dulong* . . . a trouvé que ce rapport k (= 1,421) variait d'une manière très-sensible des gaz simples aux gaz composés, et a déduit de la comparaison de ces différentes valeurs cette loi remarquable par sa simplicité: 1. que des volumes égaux de tous les fluides élastiques pris à une même température et sous une même pression étant comprimés ou dilatés subitement d'une même fraction de leur volume, dégagent ou absorbent la même quantité absolue de chaleur; 2. que les variations de température qui en résultent sont en raison inverse de leurs chaleurs spécifiques sous volume constant.“ Das heisst aber nichts andres, als der Wert von k, oder wie oben von $\frac{x+y}{x}$, ist der spezifischen Wärme eines Gases umgekehrt proportional, woraus folgt, dass die verschiedensten Gasarten dieselbe Zahl 365 geben. Die Wärmemenge, welche bei der Kompression eines Gases zu Tage kommt, ist nach meiner Theorie gleich dem zur Kompression aufgewandten mechanischen Effekt; dass dieser letztere in dem von *Dulong* sub 1 angeführten Falle nach *Mariotte* bei den verschiedenen Gasen, pris à une même température et sous une même pression derselbe sein muss, ist bekannt, daher la même quantité absolue de chaleur. — *Petits* Nutzeffekt dagegen ist bei verschiedenen Gasarten verschieden, da er mit k zugleich steigt oder fällt, wie sich das nach dem Bisherigen genau berechnen lässt.

Seite 45 habe ich gesagt: „Bei der Neutralisation der Bewegungen spielt die Geschwindigkeit die Rolle des Mischungsgewichts.“ Statt Geschwindigkeit willst Du setzen mc. Ich habe hier so gerechnet: Wenn eine Säure und eine Base sich neutralisieren, so verhalten sich ihre Grössen (Gewichte) wie ihre Mischungsgewichte; wenn sich zwei entgegengesetzte Bewegungen neutralisieren, so verhalten sich ihre Grössen (die ich nach *Leibnitz* durch mc^2 messe) wie ihre Geschwindigkeiten. Der Quotient $\frac{mc^2}{c} = mc$ entspricht mithin dem Quotienten aus dem Mischungsgewicht in das absolute Gewicht, oder das Mischungsgewicht der Geschwindigkeit c als Nenner des Bruchs $\frac{mc^2}{c}$.

Du wunderst Dich, lieber Freund, wie ich nun wieder in Eile einen langen Brief an Dich zusammengefügt habe; ich kann es aber auch nicht leugnen, die Sache liegt mir immer mehr und mehr am Herzen. Ich betrachte es als die Aufgabe meines Lebens, die Wahrheit des Satzes $mc^2 =$ Wärme, von der ich mit dem klarsten Bewusstsein durchdrungen bin, zu konstatieren. Mein Zweck wäre erreicht, wenn es mir gelänge, Männer vom Fache zu einer ernstlichen Prüfung dieses kleinen und doch wieder alles umfassenden Satzes zu bewegen. Um diesen Zweck eher erreichbar zu machen, will ich für das, was ich im ersten Teil, der von Schwere und Fall handelt, kassiere, den letzten Teil über chemische Kräfte und über Anwendung auf Physiologie ausführlicher bearbeiten, und darein eine bescheidene Polemik gegen *Liebigs* Bewegungserscheinungen im Tierorganismus [1]) mengen; vielleicht dass es dadurch gelingt, dass die Sache in Erwägung gezogen wird. Ich werde meine Arbeit wieder mit erneuter Energie aufnehmen, alle Bemerkungen aber, welche Du mir mitteilen willst, wie schon oben gesagt, als Freundschaftsgaben betrachten. — Nun lebe wohl, lieber Freund!

Herzlich grüsst Dich

Dein *R. M.*

14. Mayer an Baur.

Heilbronn, 21. August 1844.

Lieber Freund!

Du erhältst hierbei wieder einen Entwurf eines Aufsatzes, den ich Dich abermals zu prüfen bitte. Deinem Rate und der eigenen besseren Ueberzeugung gemäss habe ich die Polemik gegen die Mechanik exstirpiert; sie hat sich aber von selbst in einen Kampf gegen gewisse physikalische Sätze verwandelt. Ob diese Formänderung genüge, darüber zu entscheiden, überlasse ich Deinem kompetenten Urteil. Zur Umarbeitung des chemischen und physiologischen Teils, welch letzteren ich ausführlicher und selbständiger als zuvor geben will, werde ich noch manche Woche

---

[1]) Dritter Teil von *Liebig*, Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie, Braunschweig 1842. Die Polemik siehe „Mechanik der Wärme“, Anmerkungen 26—28 zu Aufsatz II.

nötig haben, weshalb ich Dir einstweilen den physikalischen Abschnitt schicke; bin ich einmal mit diesem ganz im reinen, so werde ich noch mit mehr Freiheit andres traktieren. Ich bitte Dich, mir auch über die Ausdrucksweise, den Stil, keine Bemerkungen vorzuenthalten.

Mein liebes Weibchen, das mich vor 8 Tagen mit einem Söhnlein erfreute, gibt mir Grüsse auf, zu denen ich die meinigen füge.

Dein treuer und dankbarer

M.

Sei so gut und frankiere doch nicht mehr.

15. Mayer an Baur.

Heilbronn, 30. August 1844.

Lieber Freund!

Du wirst Dich vielleicht wundern, dass ich Dir schon wieder etwas zuschicke; ich habe aber meinen Plan in einigem abgeändert, sofern ich den Dir bereits überschickten Teil und den hier folgenden zusammen, abgesondert von dem dritten, als ersten Artikel, dem der zweite in möglichst selbständiger Form folgen soll, publizieren will. Für den letzteren habe ich nichts weiter aus dem ersten nötig als den Satz: 1° Wärme gleich 365 Meter Höhe [1]).

In dem mechanischen Teil habe ich im Sinne, noch folgende Anmerkung anzubringen: „Wenn man einmal angefangen hat die Eigenschaften der Dinge besonderen Kräften zuzuschreiben, so sollte man konsequenterweise auch die Eigenschaft zu existieren von einer eigentümlichen Kraft herleiten, einer Kraft, nicht mit Unrecht die Urkraft genannt. Aus dieser ‚Seikraft' würden die Komposanten der Materie, die Flieh- und Ziehkraft, emanieren, wie das Spektrum aus dem Sonnenstrahl. Das Prisma, das so Grosses bewirkt, ist die über den gemeinen Menschenverstand erhabene Weisheit des philosophischen Forschers [2]).“

Auch möchte ich noch am Schlusse, wo von den mathematischen und physikalischen Kraftatomen die Rede war, die

---

[1]) Die selbstverständliche Auffassung geht aus der Anmerkung S. 154 hervor. *W.*

[2]) *Mayer* hat keine derartige Stelle aufgenommen. *W.*

Bemerkung und Aenderung einfügen folgenden Inhalts: Da man die Fallbewegung nach den angeführten Erscheinungen ebensowohl als Wirkung einer Kraft, welche der Zeit, als einer Kraft, welche dem Raum proportional wirkt, ansehen kann, so sind diese Erscheinungen zur endlichen Entscheidung der Frage, welche Annahme die der Natur der Dinge angemessenere sei, nicht geeignet, sofern man hier nicht zu entscheiden vermag, ob man die Gleichheit der Umstände auf Raum oder Zeit zu beziehen habe. Diese Anziehung ist ihrem Wesen nach eine bei ungleichen Abständen ungleich wirkende. Die wahre Natur der Anziehung wird bei mikroskopischen Zeiten und Räumen unkenntlich, sie tritt aber aufs bestimmteste hervor, wenn wir statt der Bruchteile von Sekunden und statt einiger Fusse astronomische Perioden und Räume in Rechnung bringen; dann erhalten wir auch, was wir bedürfen, — die nämliche Wirkung, ob nach Zeit oder Raum berechnet.

Die grösste Geschwindigkeit, welche ein Gewicht durch den Fall gegen unsre Erde erhalten kann, ist gleich 34439 Pariser Fuss in einer Sekunde (für g auf der Polhöhe gleich 30,242 und für r im Mittel gleich 19609050 Pariser Fuss)[1]. Ob unser Gewicht aus einer Entfernung gleich der der Sonne oder eines Fixsterns, ob es während eines Zeitraums von 1000 oder von 1000 mal 1000 Jahren herabgefallen ist, es ändert keinen Zoll an der genannten Geschwindigkeit, mit der dasselbe auf der Peripherie anlangt. Hätte nun die Erde bei gleichem Halbmesser ein 4-faches, ein n-faches Gewicht, so wäre auch die Anziehung, die Kraft, welche die Bewegung bewirkt, ohne Widerrede die 4-fache, n-fache. In diesem Falle würde das Gewicht unter den genannten Bedingungen mit einer Geschwindigkeit von genau 68878 Fuss oder mit 34439 $\sqrt{n}$ Fuss auf der Peripherie anlangen. Durch diese Betrachtung wird es möglich, die Beziehung der Kraft zur Geschwindigkeit unabhängig von Zeit und Raum aufzufinden und es lehrt dieses Beispiel: 1. dass sich allgemein („unter gleichen Umständen“ setzen wir in Berücksichtigung der mathematischen Anschauungsweise hinzu) die Kraft

[1]) Das Nähere hierüber findet sich in dem Aufsatze: „Beiträge zur Dynamik des Himmels“ von 1848, Mechanik der Wärme, Aufsatz III, S. 167, 218. Hier tritt jedoch das Geschwindigkeitsmaximum zum erstenmal auf. W.

verhält wie das Quadrat der durch sie erzeugten Geschwindigkeit; 2. dass die mathematische Kraft, sofern sie der Zeit und der Geschwindigkeit proportional wirkend gedacht ist, als eine unbedingt gleichförmig beschleunigende Kraft betrachtet werden muss. Eine solche Kraft gibt es aber nach menschlicher Erfahrung nicht.

Wenn Du, lieber Freund, den ersten Teil absolviert hast, so bitte ich Dich, mir ihn vor dem zweiten zu schicken, um dann mit der Reinschrift zu beginnen. Die Sache beginnt mich zu drücken, ich möchte einmal wieder alles vom Halse haben, denn mein liebes Weibchen schilt mich oft, dass ich mich den ganzen Tag mit $-x$ und $\frac{p}{q}$ abgebe, und doch mag ich nicht ruhen, bis ich wieder etwas an *Liebig* geschickt habe[1]).

Herzlich grüsst Dich meine Frau und Dein treuer Freund

Mayer.

16. Baur an Mayer.

Reutlingen, 7. September 1844.

Lieber Freund!

Meinen Glückwunsch zum Sprössling vor allem! Möge er an Stärke und Gesundheit so schnell zunehmen, als Deine Manuskripte an Zahl und Umfang, und durch Kraft an Körper und Geist Dir soviel Freude machen, als Mechanik und Physik durch ihre Definitionen von jenem verhängnisvollen Wort [Kraft] Zweifel und mühsames Nachdenken!

Letzterem will ich nun den Lauf durch Einreden oder zu versuchende Verbesserungen nicht mehr hemmen oder ändern, da ich doch sehe, dass Du nicht dazu zu bringen bist, aus der Mechanik ganz einfach den Satz, dass die mechanische Arbeit gleich der lebendigen Kraft ist, zu adoptieren und hernach sie ihren Weg gehen zu lassen, um selbst den Deinigen durchs Kapitel der Wärme einzuschlagen. Dass sie ihren Weg, auf die üblichen Definitionen und Begriffe gestützt, gut geht, beweist die Theorie der planetarischen Bewegungen zu gut, als dass sie

[1]) In den von *Liebig* und *Wöhler* redigierten Annalen der Chemie und Pharmacie ist nach dem ersten Aufsatze nichts mehr von *Mayer* erschienen. *Liebig* nahm den zweiten Aufsatz nicht an. Vergl. „Mechanik der Wärme“, S. 139. W.

sich durch Anfechtungen stören lassen sollte; denn jene Theorie würde ohne diese Begriffe nicht bestehen, da der allein von Dir anerkannte Satz ohne die von Dir angegriffenen Begriffe niemals entstanden sein [würde], da ja jede Differentialgleichung, auf welcher die Entwickelung dieser Theorie beruht, nichts andres ausdrückt als: die Beschleunigung ist der Kraft proportional.

Dein Stil ist so eng verbunden mit Deiner Ansicht, dass ich keine einzelnen Aenderungen vorschlagen möchte. Wirkliche Fehler fielen mir keine auf. Kannst Du Dich nun nicht entschliessen, meinen Vorschlag ganz zu befolgen, so schicke Dein geistiges Kind in die Welt hinaus wie ich es Dir zurücksende und sei nebst Deiner lieben Frau gegrüsst von

Deinem treuen Freund
C. W. Baur.

17. Mayer an Baur.

Heilbronn, 24. Oktober 1844.

Lieber Freund!

Unsre Hoffnung, Dich hier zu sehen, scheint, da die Vakanz vorüber sein muss, entschieden zunichte geworden zu sein. Hoffentlich wird irgend ein andrer Abhaltungsgrund vorhanden gewesen sein, als eine zu einer Art von Fanatismus gesteigerte wissenschaftliche Orthodoxie. Möge ein Eifer dieser Art die Geistlichkeit und den Pöbel jedes Glaubensbekenntnisses zieren, in litteris aber eine Meinungsverschiedenheit nie die Gemüter entzweien!

Die Bemerkung in Deinem letzten, dass eine Theorie der Gravitationsgesetze an den Bewegungen der Himmelskörper sich als wahr oder falsch ausweisen müsste, gab mir einen Anlass, meine Theorie in dieser Richtung vorzugsweise zu verfolgen, und ich erlaube mir um so mehr, Dir ein Resultat zu geben, da es sich einzig um eine objektiv mathematische Darstellung und keineswegs um die Lehre von dem Wesen jenes verhängnisvollen Dinges[1]) (absit omen!) handelt.

Ich stelle die Aufgabe, wenn die Natur (d. h. das Volumen und die Schwere) des Zentralkörpers bekannt ist, aus den Elementen der Bahn die Geschwindigkeit des umlaufenden Gestirnes zu berechnen, wobei ich den einfachen Fall annehme, dass keine

[1]) Vergl. den Beginn des vorigen Briefes. W.

Störung vorkommt und die Masse des umlaufenden Gestirnes im Verhältnis zu der des Zentralkörpers vernachlässigt werden darf.

Zur Auflösung nehme ich den Halbmesser des Zentralkörpers als Einheit des Längenmasses, als Einheit der Geschwindigkeit aber diejenige Geschwindigkeit, welche ein gegen den Zentralkörper aus unendlicher Ferne fallender Körper bei seiner Ankunft auf der Peripherie besitzen würde, gleich G, eine Grösse, welche durch Rechnung sehr leicht gefunden wird[1]).

Bewegt sich der peripherische Körper in einer Ellipse und ist a die halbe grosse Achse, b die halbe Entfernung der Brennpunkte, α der Winkel, den der Radius vector mit dem grösseren Teile der Achse macht, so ist die gesuchte Geschwindigkeit

$$c = \frac{a - b\cos\alpha}{\sqrt{2a(a^2 - b^2)}}.$$

Bewegt sich der Körper in einer Parabel und ist die Entfernung des Brennpunktes vom Scheitel gleich $\frac{p}{2}$, so ist[2])

$$c = \frac{1 - \cos\alpha}{\sqrt{2p}}.$$

Beispiel: Für unsre Sonne ist $G = 1\,939\,440$ Pariser Fuss in einer Sekunde. Es seien $a = 214{,}694$ Sonnenhalbmesser, $b = 3{,}60333$ ditto, $\alpha = 2R$, so ist $c = 0{,}049075$ oder gleich 95 179 Fuss in einer Sekunde. Für $\alpha = 0$ ist $c = 0{,}047455$ oder gleich 92 037 Fuss. Da zu vorstehendem Beispiel die Elemente der Erdbahn gewählt wurden, so geht aus der Rechnung hervor, dass die Erde in ihrem Perihel 95 000 Fuss, im Aphel 92 000 Fuss in einer Sekunde zurücklegt etc.

---

[1]) Siehe die Ableitung „Mechanik der Wärme", Aufsatz III, Anmerkung 15, S. 217. *W.*

[2]) Mit Rücksicht auf den Beginn des nächsten Briefes sei bemerkt dass die richtigen Gleichungen wären: für die Ellipse

$$c = \sqrt{\frac{a^2 - 2ab\cos\alpha + b^2}{2a(a^2 - b^2)}},$$

für die Parabel

$$c = \sqrt{\frac{1 - \cos\alpha}{p}}.$$

Es handelte sich nach der Annahme *Baurs* nur um ein Rechnungsversehen. *W.*

Wenn diese Methode, die Geschwindigkeit eines Himmelskörpers für jeden Punkt seiner Bahn durch eine höchst einfache Formel zu bestimmen, nicht eine schon bekannte ist, so darf ich hoffen, dass Du Dich für diesen Gegenstand interessieren werdest. Soweit mir litterarische Hilfsmittel zu Gebote stehen (und diese sind in *Gehlers* Physikalischem Wörterbuch grösstenteils vereinigt), so finde ich, dass man zur Lösung der in Rede stehenden Aufgabe den Krümmungshalbmesser der Kurve einzuführen genötigt ist, wodurch man auf eine offenbar umständlichere Weise zum Ziele gelangt[1]). Sollte Dir aber die vorstehende Formel schon bekannt sein, so rechne ich auf Deine freundschaftliche Nachsicht, dass ich Deine Zeit wieder in Anspruch genommen habe. Immerhin möge Dir dies Schreiben beweisen, dass ich dem Unterrichte, welchen ich von Dir zu erhalten so glücklich war, einen hohen Wert beilege, und dass ich Dir in jeder Stunde für denselben zum Danke mich verpflichtet fühle, wenn es auch in meiner Individualität liegt, dass ich mit dem Erlernten andre Zwecke verfolge, als in Deinem Wunsche zu liegen scheint.

Herzlich grüsst Dich meine Frau und Dein

treuer Freund

Mayer.

18. Mayer an Baur.

Heilbronn, 27. November 1844.

Lieber Freund!

Mein Brief war noch nicht lange fort, als ich, wie Du richtig vermutetest, mit Erröten meines Bocks gewahr wurde; zum Glück, dass mein Fehler in Dir einen nachsichtigen Kritiker fand[2]).

Folgender durch seine ungemeine Einfachheit merkwürdige

---

[1]) Die fragliche Geschwindigkeit findet sich in *Gehlers* Physikalischem Wörterbuch, Bd. VI Abt. 3, S. 1569, und Bd. X Abt. 2, S. 1491, mit r nach S. 1395, ohne Verwendung des Krümmungsradius auf einfache Weise ausgedrückt. *Mayer* selbst führt im nächsten Briefe die *Laplace*sche Formel an. Neu war bei *Mayer* die Feststellung und Verwendung der Maximalgeschwindigkeit G. W.

[2]) Der betreffende Brief *Baurs* war nicht mehr zu finden. Siehe Fussnote auf S. 161. W.

Satz gab mir über den Gegenstand helleres Licht: Wenn man um die elliptische Bahn eines Planeten und in gleicher Ebene mit derselben aus dem Schwerpunkt der Sonne einen Kreis beschreibt, dessen Radius gleich der grossen Achse $2a$ der Ellipse, so erhält ein Gewicht, das aus der Peripherie dieses Kreises gegen die Sonne herabfällt, in dem Punkte, in welchem dasselbe die Ellipse schneidet, dieselbe Geschwindigkeit, welche der Planet in diesem Punkte besitzt. Heisst wiederum G die Endgeschwindigkeit. mit welcher ein aus unendlicher Ferne fallendes Gewicht auf der Sonnenoberfläche anlangt und ist Radius solis gleich 1, so ist allgemein die Geschwindigkeit, welche ein Gewicht durch seinen Fall von der Höhe h auf h' erhält [1])

$$c = G\sqrt{\frac{h - h'}{h\,h'}}.$$

Ist $h = 2a$. $h' = r$, so erhält man also die Geschwindigkeit des Planeten in der Entfernung r

$$c = G\sqrt{\frac{2a - r}{2ar}}.$$

konform mit der *Laplace*schen Formel.

Leider habe ich vorstehende Resultate noch nicht mit Hilfe des Kalkuls, sondern auf elementare Weise gefunden, indem die Schwierigkeiten des ersteren mir nahezu noch unübersteiglich sind. Wenn Du glaubst, dass ich durch eifriges Selbststudium im stande sein werde, das bewusste Werk [2]) lesen zu können, so bitte ich recht um dessen Uebersendung. Wie schmerzlich empfinde ich stets Deine Abwesenheit! Könntest Du mir ein Hilfsbuch anraten, so wäre es mir lieb. *Wegas* Mechanik. die ich im Vertrauen auf einige Citate und auf ihre fünfte Auflage angeschafft, ist mir ganz unbrauchbar. Das was ich unter Deiner Anleitung aufgesetzt habe. ist immer mein sicherster Pilote. und die analytische Geometrie geht mir ziemlich, aber keine Spur vom Integralen.

Ganz im unklaren bin ich über einige Stellen über die Himmelsbewegungen. So sagt *Littrow* u. a. in *Gehlers* Wörterbuch, Artikel Weltall, S. 1492:

---

[1]) Vergl. im nächsten Brief. W.

[2]) *Pontécoulant*, Théorie analytique du système du monde. 4 volumes, Paris 1829 bis 1846. W.

„Die Geschwindigkeit der Erde im Perihel ist in einer Sekunde 4,17 Meilen und eben darum beschreibt sie auch die Ellipse um die Sonne, in welcher sie sich gegenwärtig in der That bewegt. Eine obgleich andre, mehr exzentrische Ellipse würde sie auch noch beschreiben, wenn jene Geschwindigkeit im Perihel etwas grösser wäre als 4,17, wenn sie selbst noch 5,84 betrüge. Wenn diese Geschwindigkeit aber noch weiter wächst, so beschreibt sie keine Ellipse mehr. Beträgt nämlich die Geschwindigkeit 5,85, d. h. nimmt die halbe Achse a der Erdbahn soweit ab, dass der Wert von V in der obigen Gleichung,

$$V = \mu \sqrt{\frac{1+e}{a(1-e)}},$$

gleich 5,85 wird, so geht für diesen speziellen Wert von a die Erdbahn plötzlich in eine Parabel über, und wenn die Grösse V noch weiter bis ins Unendliche wächst, so geht die Erdbahn sogar in eine Hyperbel über etc."

Ist hier nicht die Periheldistanz r = Konstante? Die Rechnung beweist dieses wie es scheint; denn nur unter dieser Voraussetzung würde die Erde mit der Geschwindigkeit 5,85 im Perihel eine Parabel beschreiben. Es ist aber der Nenner $a(1-e) = r$; ich finde daraus, dass V mit a zugleich wächst, und nicht umgekehrt, wie *Littrow* will. Ebensowenig kapiere ich, wie die elliptische Bahn durch Abnahme ihrer grossen Achse eine parabolische werden soll[1]). Nach meiner Berechnung wird für $V = 5{,}85$ $a = \infty$. Für noch grössere Werte von V wird a negativ und $e > 1$ oder die Bahn eine Hyperbel, wie *Littrow* selbst wieder sagt. *Littrow* stellt in dem Darauffolgenden eine mehrere Seiten füllende Reflexion der Grösse a und nicht der Grösse V an, welcher die beanstandete Stelle zur notwendigen Basis dient.

Ganz unbegreiflich ist mir auch eine Behauptung, die ich wiederholt finde, z. B. in *Gehlers* Wörterbuch im Artikel Komet von *Brandes* S. 956:

„Wenn die Kometen aus Nebelmassen bestehen, die nach allen möglichen Richtungen und mit allen möglichen Geschwindigkeiten in den Wirkungskreis unsrer Sonne eintreten, so müssen diese ebensogut Hyperbeln als Ellipsen beschreiben können etc."

[1]) *Mayer* hat bekanntlich recht, die Angabe *Littrows* muss auf einem Irrtum beruhen. W.

Die *Laplace*sche Formel für die Geschwindigkeit des peripherischen Körpers ist

$$v = \mu \sqrt{\frac{2}{r} - \frac{1}{a}}.$$

Ausserhalb oder an der Grenze der Wirkungssphäre der Sonne ist $r = \infty$, für eine Ellipse ist a positiv, folglich ist die Geschwindigkeit, welche einer Masse zukommt, die eine Ellipse um die Sonne beschreibt, ausserhalb der Wirkungssphäre der Sonne eine imaginäre, oder eine Masse, welche sich im Weltenraum mit einer reellen Geschwindigkeit herumtreibt, wird, wenn sie in unser Planetensystem hereinkäst, immer eine Hyperbel beschreiben müssen[1]); für $r = \infty$ und $V = 0$ würde die Bahn eine Parabel. Hypothetisiert man dem Planetensystem eine fortrückende Bewegung im Weltraum, so wird dieses an der Rechnung nichts ändern. Das Gleiche folgt aus der Erwägung des eingangs angeführten Lehrsatzes vom Kreise, dessen Radius gleich $2a$.

Bis jetzt ist es mir noch nicht gelungen, über den einen oder den andern Punkt mich selbst aufzuklären. Nehmen wir für den Kometen innerhalb des Sonnensystems ein Widerstand leistendes Medium an, so kann freilich geholfen werden: wenn dieses gemeint wäre, so wäre vermutlich darauf hingewiesen worden, auch würde dann streng genommen keine Ellipse, sondern eine Spirale beschrieben.

Eine Formel zur Berechnung der Endgeschwindigkeit aus der Fallzeit, oder der Fallhöhe aus der Fallzeit, habe ich in den mir zu Gebote stehenden Büchern nicht auffinden können; dürfte ich Dich um eine solche bitten. Nach den Betrachtungen, die ich darüber angestellt habe, muss eine solche Formel zu den verwickelsten gehören.

Ich hoffe, Du werdest auch in der Ferne Deine Bemühungen, mich in Deine ernste Wissenschaft einzuleiten, fortsetzen, und mir zum Selbststudium Anleitung geben. Erfreut wäre ich, wenn ich Dir auch wieder in irgend einer Sache gefällig sein dürfte, während ich bis jetzt Deine Güte immer einseitig in Anspruch genommen habe.

Meine Frau lässt Dich bestens grüssen, sie war Dir böse, dass Du nicht kamst. Meinen Jüngsten habe ich auf dem Schosse

[1]) Auch das ist wie bekannt richtig. W.

während ich Dir schreibe. Dein Glückwunsch geht bis jetzt in Erfüllung, er gedeiht bis jetzt à merveille! Grüsse mir auch Freund *Commisser*[1]), mit dem Du wohl täglich fidel kneipst.

Lebe wohl.

Dein

Mayer.

(Schreibe mir doch in meinen Angelegenheiten nicht frankiert, das ist gegen alle Geschäftsordnung).

19. Mayer an Baur.

Heilbronn, 30. November 1844.

Lieber Freund!

Ob ich Dir gleich erst vor wenigen Tagen geschrieben, so kann ich es doch nicht unterlassen, Dir den Versuch mitzuteilen, der mich seit einigen Monaten wieder ausschliesslich beschäftigt, der Versuch, eine Reihe mechanischer Probleme auf rein elementare, synthetische Weise zu lösen, weil ich hoffe, Du werdest vom wissenschaftlichen Standpunkte nichts gegen denselben einzuwenden haben.

Nach *Bohnenbergers* Astronomie S. 502 sagt *Newton*, Principia, Cap. I, Def. VIII: „Voces attractionis, impulsus, vel propersionis . . . . dixero." Gerade das, was *Newton* zu geben sich verwahrt, „causam physicam motus", soll nun an die Stelle seiner „causa mathematica attractionis" treten [2]).

---

[1]) Ein in Reutlingen, dem damaligen Wohnorte *Baurs*, angestellter Kameralverwalter, welcher vorher als „Kommissär" in Heilbronn war.
W.

[2]) *Bohnenberger* bemerkt in seiner Astronomie, Tübingen 1811, zu den Voraussetzungen, auf welchen die Theorie der allgemeinen Gravitation beruht: „Hierbei muss man aber niemals vergessen, dass die Worte Gravitation, Attraktion u. s. w. bloss das Phänomen bezeichnen, nicht die physische Ursache desselben, welche uns gänzlich unbekannt ist, angeben sollen." In einer Fussnote führt er hierzu einige Stellen aus *Newtons* Philosophiae naturalis principia mathematica, Amstelodami 1714, an, von welchen die von *Mayer* gemeinte in *Wolfers* Uebersetzung lautet: „Die Benennung Anziehung, Stoss oder Hinneigung gegen den Mittelpunkt nehme ich ohne Unterschied und untereinander vermischt an, indem ich diese Kräfte nicht im physi-

Axiom: Die physische Ursache der Bewegungsgrössen, welche die Massen A und B durch gegenseitige Anziehung empfangen, liegt in ihrer relativen Entfernung. Ist die Geschwindigkeit, welche A im Augenblicke der Betrachtung erhalten hat, gleich c, die von B gleich c', die anfängliche Entfernung der Schwerpunkte gleich h, die im Momente der Betrachtung übrig gebliebene Entfernung gleich h' (der Fallraum also gleich $h - h'$), so ist

$$F(A, c, B, c') = \psi(\mathrm{A}, B, h, h').$$

Gelingt es, diese Funktionen zu bestimmen, so erhält man den Ausdruck des physischen Fallgesetzes, oder man erhält an der Stelle des *Newton*schen das physische Gravitationsprinzip. Die einzig richtige mit der Erfahrung d. h. mit *Newtons* Gesetz übereinstimmende Auflösung ist [1]:

$$A c^2 + B c'^2 = A B \frac{h - h'}{h h'}. \qquad \mathrm{I}$$

Da allgemein, wenn verschiedene Massen durch eine Kraft in entgegengesetzte Bewegungen versetzt werden, die Geschwindigkeiten unter sich ihren Massen umgekehrt proportional sind, so ist, wenn $B = n A$,

$$c^2 = A \frac{n^2}{n + 1} \frac{h - h'}{h h'}, \qquad \mathrm{II}$$

und wenn n ungeheuer gross, so ist

$$c^2 = B \frac{h - h'}{h h'}. \qquad \mathrm{III}$$

Ist G die Geschwindigkeit, mit welcher A auf der Ober-

---

schen, sondern nur im mathematischen Sinne betrachte. Der Leser möge daher aus Bemerkungen dieser Art nicht schliessen, dass ich die Art und Weise der Wirkung oder die physische Ursache erkläre, oder auch, dass ich den Mittelpunkten (welche geometrische Punkte sind) wirkliche und physische Kräfte beilege, indem ich sage: die Mittelpunkte ziehen an, oder es finden Mittelpunktskräfte statt." Die *Mayer*sche Auslegung dieser Stelle dürfte mehr als gewagt erscheinen. Vergl. die Anmerkung 2) auf S. 113. W.

[1]) Siehe die Ableitung dieser hier zum erstenmal auftretenden Beziehung „Mechanik der Wärme", Anmerkung 15 zu Aufsatz III. S. 217. Um bei beliebigen Masseinheiten zu gelten, hat die Formel rechts einen konstanten Faktor zu erhalten. W.

fläche von B anlangt, nachdem es aus unendlicher Ferne herabgefallen ist, und der Radius von B gleich r, so ist

$$G = \sqrt{\frac{B}{r}}.$$

Ist g die Geschwindigkeit, mit welcher A aus der sehr kleinen Höhe s auf die Oberfläche kommt, so ist ohne Fehler

$$g = \sqrt{\frac{B s}{r^2}},$$

woraus folgt

$$G = g\sqrt{\frac{r}{s}},$$

woraus G zu berechnen ist. Wenn r gleich der Einheit des Längenmasses, so ist für jeden Wert von h und h' (nach Nr. III)

$$c = G\sqrt{\frac{h - h'}{h h'}}. \qquad \text{IV}$$

Ist die Geschwindigkeit eines planetarischen Körpers im Aphel gleich $x G$, im Perihel gleich $y G$, die halbe grosse Achse gleich a, die halbe Distanz der Brennpunkte gleich b, so ist nach dem zweiten *Kepplerschen* Gesetze

$$x : y = (a - b) : (a + b). \qquad 1)$$

Die Zunahme an Bewegungsgrösse, welche der Planet während seiner Wanderung vom Aphel ins Perihel erhält, ist eine Wirkung des Fallens. Ein Gewicht, das aus der Entfernung $a + b$ auf die Entfernung $a - b$ herabfällt, erhält die Geschwindigkeit $G\sqrt{\frac{2b}{a^2 - b^2}}$ (vide Nr. IV). Nach dem Prinzip ist nun

$$x^2 G^2 + \frac{2b}{a^2 - b^2} G^2 = y^2 G^2, \qquad 2)$$

und mittelst der Algebra ersten Grades findet man aus 1) und 2)

$$x = \sqrt{\frac{a - b}{2a(a + b)}}.$$

Nun soll ein Gewicht aus der Entfernung h auf das Aphel herabgefallen sein, und dort die gleiche Geschwindigkeit erlangt haben, welche der Planet im Aphel hat: dann ist

$$G\sqrt{\frac{h - (a + b)}{h(a + b)}} = G\sqrt{\frac{a - b}{2a(a + b)}},$$

woraus folgt $h = 2a$. Erwägt man ferner, dass der Planet

beim Fortrücken in seiner Geschwindigkeit ebenso durch die Annäherung an die Sonne beschleunigt wird, wie das aus $2a$ herabfallende Gewicht, so sieht man, dass der Planet in jedem Punkte der Bahn dieselbe Geschwindigkeit haben müsse als ein von $2a$ dorthin gefallenes Gewicht[1]). Nach IV ist aber die Geschwindigkeit des Gewichts in der Entfernung r gleich $G\sqrt{\frac{2a-r}{2ar}}$.

Setzt man in III den Fallraum $h - h' = s$, so kann s kleiner als jede gegebene Grösse gemacht werden; so erhält man

$$dc^2 = \frac{B}{h^2}\, ds.$$

Da nun während eines Raumdifferentials die Bewegung eine gleichförmig beschleunigte ist, so ist $\frac{ds}{dt} = c$, woraus folgt

$$\frac{dc}{dt} = \frac{B}{2h^2},$$

mit Worten: Die Zunahme an Geschwindigkeit ist in jedem Zeitteilchen der anziehenden Masse direkt und dem Quadrate der Entfernung der Schwerpunkte umgekehrt proportional. — Fragt man: wozu einen Ausdruck zum Prinzip erkiesen, der vom Unendlich-kleinen ausgeht, so dass kein Schritt zu einer reellen Grösse möglich ist, ohne mit Summieren unendlicher Reihen oder mit Integrieren anzufangen? so wird man sagen: „Dies geschieht zu Ehren *Newtons*, und da das Summieren und Integrieren in der Mechanik doch nicht vermieden werden kann, fängt man lieber gleich mit an.“ Ich meine, *Newtons* Geist sollen wir anbeten, nicht dessen Gewand. Gewiss ist es nicht im Sinne *Newtons*, die Schwere als eine konstante Kraft zu betrachten; wenn dieses

---

[1]) Da der planetarische Körper im Aphel schon die Geschwindigkeit Gx hatte, so erlangt er bei seiner weiteren Bewegung von der Entfernung $a+b$ bis zu einer beliebigen Entfernung h' vom Mittelpunkte der Sonne eine Geschwindigkeit C, bestimmt mit Rücksicht auf IV durch

$$C^2 = G^2x^2 + G^2\frac{a+b-h'}{(a+b)h'},$$

woraus nach Einsetzen des obigen Ausdrucks von x

$$C = G\sqrt{\frac{2a-h'}{2ah'}},$$

übereinstimmend mit IV für $h = 2a$. — W.

auch in der Rechnung ohne Fehler geschehen kann, so kann doch leicht, wenn man diesen Anthropomorphismus als Prinzip hinstellen will, ein grosser Fehler daraus entspringen. Z. B. ein Gewicht soll eine geographische Meile hoch auf die Erde herabfallen, die Endgeschwindigkeit wird sein $G\sqrt{\frac{\frac{1}{800}}{1+\frac{1}{800}}}$; ich gebe hier gerne zu, dass man die Beschleunigung als eine gleichförmige betrachtet und die Endgeschwindigkeit gleich $G\sqrt{\frac{1}{800}}$ setzt. Eine ganz andre Frage ist es aber, wenn jetzt gefragt wird, wie verhält sich diese spezielle Wirkung zu der Kraft überhaupt oder zu dem Maximum der Kraftwirkung; hier werde ich mich der approximativen Rechnung zulieb nicht dazu verstehen, zu sagen: es ist ein unendlich kleiner Teil der Totalwirkung, sondern ich sage, es ist $\frac{1}{800}$ dieser Wirkung.

Dies ist die Achse von all meinem Denken und Treiben. Jedes Wort über diesen Gegenstand wäre überflüssig, wenn die Naturforscher nicht faktisch und historisch anders argumentieren würden. Die totale Wirkung einer konstanten Kraft ist notwendig eine unendliche Geschwindigkeit oder eine unendliche Bewegungsgrösse; die spezielle Wirkung, die durch eine konstante Kraft hervorgebrachte endliche Bewegung ist im Verhältnis zu dieser Kraft notwendig ein verschwindend Kleines. Deshalb sagte *Nörremberg:* „Ich betrachte die Bewegung nicht als eine Kraft, sondern nur als Wirkung einer Kraft," — und der verstorbene Oberkonsistorialrat *Kapff:* „Die aufhörende Bewegung wird zu Null." Wenn es überhaupt in der Natur eine konstante Kraft gibt, so ist die Fortexistenz einer gegebenen Bewegung in einer andern Form, oder eine Umwandlung derselben, eine Unmöglichkeit. Gerne gebe ich zu, dass ein hinlänglich kleiner Bogen einer Kurve als gerade Linie in Rechnung gebracht werden könne, und ich bewundere den Scharfsinn, mit welchem der Mathematiker sich dieses Hilfsmittels zur Erlangung der wichtigsten Resultate bedient, aber ich verwerfe den Begriff einer geradlinigen Kurve. Ebenso leugne ich die physische Existenz einer konstanten, gleichförmig beschleunigenden, der Zeit

proportional wirkenden Kraft, einer Kraft, deren Wirkung die Geschwindigkeit ist: ich leugne *Galileis* Schwere, indem ich nur die *Newtons* als wirklich existierend anerkenne, und bin insofern ein strengerer Newtonianer als irgend ein Naturforscher, wie ein armer Laienbruder ein besserer Christ sein kann, als selbst der hochwürdige Herr Abt. Wenn Du mir rätst, ich solle die aus der wahren *Newton*schen Lehre trotz der Warnung des Meisters hervorgegangene irrtümliche Ansicht der Physiker von der physischen Natur einer Kraft, einer Bewegung, ganz unberührt lassen, und meine Theorie ohne Polemik geben, so willst Du, dass ich ein zartes Reis, dass mit Gottes Hilfe ein Baum werden könnte, auf dürren Sand hinwerfe. — Gewiss ist meine Stimme viel zu schwach, als dass ich sie mit Erfolg gegen inveterierte Vorurteile erheben könnte, aber dem Mutigen hilft Gott, und Mut gibt mir die Ueberzeugung von der Wahrheit meiner Sache, also vorwärts!

Verzeihe mir, wenn ich in meinem Eifer Deine Geduld wieder einmal durch langes Schreiben auf die Probe gesetzt habe: was der Sauerstoff für das Leben, das ist Mitteilung für das Studium.

Es grüsst Dich herzlichst

Dein *Mayer*.

20. Mayer an Baur.

Heilbronn, 2. Dezember 1844.

Gratulor! Lieber Professor!

Schon glaubte ich, Dein Plan, von welchem Dein Freund *Wolff* mir bereits auf dem Wartberge erzählt hatte, sei zunichte geworden, als ich, und meine Frau mit mir, um so mehr durch Dein gestriges Schreiben erfreut wurden [1]. Möge es Dir von nun an nach Deinem Verdienste ergehen, so werden Deine Wünsche Dir stets erfüllt werden. Die freudige Nachricht wird ohne Zweifel auch einen schönen Busen mit Bewegung und Wärme erfüllt haben! Du weisst, dass das Individuum vergeht, die Natur aber bedacht ist, die Gattung zu erhalten. *Kehrer*

---

[1]) Das Schreiben fehlt. *Baur* war zum Vertreter der Professur für Mathematik, Naturwissenschaft und Geographie am Obergymnasium in Ulm ernannt worden, welche Stelle er im nächsten Jahre definitiv erhielt. W.

und Deine andern Freunde nahmen mit freudiger Teilnahme die Nachricht auf; man grüsst Dich und wünscht Dir Glück.

Cura ut valeas!

Dein *M.*

Am 12. März 1845 dankte *Baur* für die obige Gratulation und zeigte seine Verlobung an, am 25. November 1846 beglückwünschte ihn *Mayer* verspätet zur erfolgten Verbindung. „Ohne Zweifel würde die Statistik nachweisen können, dass bei weitem die Mehrzahl der inter amicos geschriebenen Briefe mit Entschuldigungen wegen fahrlässiger Verspätung beginnen, und so möge denn diese Bemerkung auch mir zur Entschuldigung dienen für die heillose Versäumnis, deren ich mich anzuklagen habe.“ Auch später wurden zwischen den Freunden hie und da Briefe gewechselt, doch sind weitere Briefe *Mayers* nicht mehr vorhanden. *W.*

VII.

Briefwechsel zwischen Robert Mayer und Wilhelm Griesinger.

1842—1845.

Vorbemerkungen.

Wilhelm Griesinger, geboren den 29. Juli 1817 zu Stuttgart, erhielt seine Vorbildung am dortigen Eberhard-Ludwigs-Gymnasium und besuchte dann vom Frühjahr 1834 an als Studiosus Medicinae die Universität Tübingen, welche er im Frühjahr 1837 auf ein Jahr mit Zürich vertauschte, als er mit *Robert Mayer* wegen Teilnahme an einer verbotenen Verbindung (dem Corps Guestphalia) das Consilium abeundi erhalten hatte. 1838 promovierte *Griesinger* in Tübingen als Doktor der Medizin, hielt sich dann in Paris auf, wo er 1839 wieder mit *Mayer* zusammentraf, und liess sich noch im selben Jahr als Arzt in Friedrichshafen am Bodensee nieder. Von 1840 bis 1842 wirkte er als Assistenzarzt an der Irrenheil- und Pflegeanstalt Winnenthal, besuchte nochmals Paris, kam 1842 als Arzt nach Stuttgart, wurde im Herbst 1843 unter seinem Freunde *Wunderlich* Assistent an der medizinischen Klinik in Tübingen, 1847 ausserordentlicher Professor daselbst und 1849 ordentlicher Professor in Kiel. 1850 ging er als Präsident des Gesundheitsrats, Direktor der medizinischen Schule und Leibarzt des Vizekönigs *Abbas Pascha* nach Aegypten, kehrte 1852 nach Stuttgart zurück, bekleidete von 1854 bis 1860 die Professur der inneren Klinik in Tübingen, nahm dann einen Ruf nach Zürich und 1865 einen solchen als Direktor der Poliklinik und dirigierender Arzt an der Charité, Abteilung für Gemüts- und Nervenkrankheiten, in Berlin an; 1867 gab er die Poliklinik ab, um sich vollständig der

von ihm hervorragend geförderten Psychiatrie zu widmen, und starb am 26. Oktober 1868.

Der folgende Briefwechsel begann im November 1842, nach der Rückkehr *Griesingers* von seinem zweiten Aufenthalte in Paris und dem Beginne der Ausarbeitung seiner 1845 erschienenen „Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten", er endete 1845 als *Griesinger* Assistent und Privatdocent in Tübingen war, und hier mit *Wunderlich* und *Roser* eine energische Thätigkeit zur Bekämpfung von Mängeln im Gebiete der deutschen Medizin entfaltete, welche besonders in dem 1841 zu diesem Zwecke gegründeten „Archiv für physiologische Heilkunde" zum Ausdruck kam [1]). Bei Beginn des Briefwechsels waren *Mayer* 28, *Griesinger* 25 Jahre alt, der erste, grundlegende Aufsatz *Mayers* war vor einem halben Jahre publiziert worden.

Die Korrespondenz mit *Griesinger* unterscheidet sich wesentlich von der teilweise gleichzeitigen mit *Baur*, für die Geschichte der *Mayer*schen Entdeckungen ergänzen sie einander. Der Unterschied ist schon dadurch bedingt, dass sich *Mayer* bei *Baur* an den Mathematiker und Physiker, bei *Griesinger* aber an den Arzt und Physiologen wandte. Während der Briefwechsel mit *Baur* einen Einblick in das W e r d e n der *Mayer*schen Lehren gestattet, wobei noch mancherlei Irrtümer mit unterlaufen, sehen wir *Griesinger* gegenüber die schlagfertige Vertretung einer ausgereiften Ueberzeugung. Im Verkehr mit *Griesinger* hat *Mayer* unter Vermeidung aller mathematischen Hilfsmittel physikalische Grundgesetze dem gesunden Menschenverstande einleuchtend zu machen; aber gerade deshalb trägt dieser Briefwechsel hervorragend zur Klarstellung der *Mayer*schen Anschauungen bei.

Die Briefe *Mayers* wurden mir durch den Kammerherrn *von Rom* in Stuttgart, die Briefe *Griesingers* durch Frau Dr. *v. Mayer* zur Verfügung gestellt. Nach diesen Originalen ist die Ausgabe besorgt. Bekanntlich ist der Briefwechsel zwischen *Mayer* und *Griesinger* schon einmal, im Jahre 1889, durch Professor Dr. *Preyer* in Berlin, herausgegeben worden. *W.*

---

[1]) In der Einleitung zum ersten Jahrgang hiess es u. a.: „Wir eröffnen ein Organ für die physiologische Medizin. — Mit dem einen Worte ist das ganze Bekenntnis unsrer Tendenzen ausgedrückt . . . Die Medizin, als empirische und induktive Wissenschaft, muss auch in dem entsprechenden Gewande auftreten, und man kann für sie dieselbe Methode fordern, wie für die exakten physikalischen Wissenschaften. Nichts Dogmatisches darf hier geduldet werden; sondern jedes Gesetz, das aufgestellt wird, muss die Proben seiner Berechtigung mit sich bringen, es muss in Begleitung der Thatsachen, der Beobachtungen und Experimente erscheinen, aus denen es abgeleitet werden soll."

1. Mayer an Griesinger.

Heilbronn, 30. November 1842.

Lieber Freund!

Mit vielem Vergnügen hörte ich vorgestern von Dr. *Schott* und ersah aus dem gestern erhaltenen Hefte des Archivs, dass Du wieder im Ländchen Dich aufhältst und in der Litteratur Dich wacker umthust [1]). Da Du Dich ohne Zweifel für alle Teile der Physiologie interessierst, für die gewordene sowohl als die werdende, so kann ich nicht umhin, Dir einige Resultate vorläufig anzudeuten, welche diese Lehre früher oder später aus den von mir gemachten Entdeckungen ziehen muss.

Von dem Systen der Physik, auf das ich während meiner Reise gekommen, und durch das ich alle Mühe und Aufwand auf derselben überreichlich vergolten weiss, habe ich schon mit Dir gesprochen, als ich das Vergnügen hatte, Dich, wenn auch nur auf kurze Augenblicke, bei mir zu sehen. Inzwischen habe ich natürlich eifrig fortgearbeitet.

Zuerst ging ich zu einer Unterredung zu *Nörremberg* [2]), der mir sagte: „Das sind im Grunde nichts als neue Ansichten von Dingen, die man ebensogut auch anders ansehen kann: ja wenn Sie ein neues Experiment auf Ihre Theorien gründen können, dann, dann ist Ihre Sache gemacht.“ Hierher rechnete er selbst, ob ich nachweisen könne, dass sich Flüssigkeiten durch Schütteln erwärmen; ich machte diesen Versuch aufs sorgfältigste gleich nach meiner Nachhausekunft, und er gelang vollkommen.

Einige Monate später ging ich mit wesentlichen Bereicherungen zu Professor *Jolly* [3]) nach Heidelberg, der sich bald dahin erklärte: die Sache gefalle ihm sehr gut; die Lehre von der Wärme (von der vorzugsweise die Rede war) bedürfe einer

---

[1]) *Griesinger* schrieb im Jahrgang 1842 des Archivs für physiologische Heilkunde einen scharf polemischen Aufsatz „Herr *Ringeis* und die naturhistorische Schule“, einen Artikel „Ueber Schmerz und Hyperämie“, eine Rezension über „*J. Heine*, Physio-pathologische Studien“ und eine Antwort an Dr. *Eisenmann* auf einen Brief an das Archiv, in welchem *Eisenmann* sich gegen Angriffe *Griesingers* zu verteidigen hatte. W.

[2]) Man sehe über ihn die Fussnote auf S. 128. W.

[3]) Siehe die Anmerkung auf S. 141. W.

solchen Bereicherung notwendig; aber ich solle die Sache weiter ausführen. Dies war ein natürlicher Rat; da sich aber der Stoff endlos vor mir ausdehnte, so musste ich stets mehr bedacht sein, mich zu konzentrieren als zu expandieren.

Meinen anfänglich gehegten Plan, in einem zusammenhängenden Ganzen meine Theorie, soweit sie Physik und Physiologie betrifft, dem grossen Publikum vorzulegen, hatte ich aus diesem Grunde längst fallen gelassen, und ich arbeitete jetzt einen kurzen Aufsatz aus, in welchem ich einige Grundsätze meiner Theorie mit wenigen Worten entwickelte: diesen schickte ich zur Aufnahme in die Annalen der Chemie ein, und hatte das Vergnügen, von *Liebig* ein verbindliches Schreiben zu erhalten, worin er sich vollkommen mit mir einverstanden erklärt [1]. Der Aufsatz selbst erschien alsbald im Maihefte: es ist mir indessen keine Beurteilung desselben zu Gesicht gekommen [2]. Bei fortgesetztem Studium der Mathematik und Mechanik [3]) geht die Sache nun ihren Gang, zwar langsam, aber sicher vorwärts, und ich kann mich nun nicht enthalten, Dir eine Andeutung von dem zu geben, um das es sich handelt. —

Ein Gesetz, welches alle ponderable Objekte (Materien) unbedingt beherrscht, ist das, dass keine gegebene Materie je zu Null wird, keine aus Null entsteht; die Materien verwandeln sich ineinander und nehmen so verschiedene Erscheinungsformen an. Wenn z. B. bei der Verbrennung Materien scheinbar verzehrt werden, so wissen wir doch ganz gewiss, dass kein Atom (sit venia verbo) verschwindet. Stelle Dir nun einmal lebhaft folgende Annahme vor: „Bei der Verbrennung werden Materien (wir wollen bei *O* und *H* stehen bleiben) verzehrt. Dann sagt man also: Wasserstoff und Sauerstoff verschwinden beim Verbrennen; dies versteht sich von selbst, denn der Verbrennungsprozess besteht seinem Wesen nach eben darin, dass Materien vernichtet werden. Eine eigne Sache ist es, dass bei der Verbrennung des Wasserstoffs insgemein Wasser sich zeigt. Protokollieren wir also: beim Verbrennungsprozesse treten, wie die

---

[1]) Vergl. S. 134. W.

[2]) Die erste Beurteilung erschien 1845 in einer Schrift von *Pfaff*, sie ist unter VIII 1 abgedruckt. W.

[3]) *Mayer* hatte damals bei *Baur* Unterricht in diesen Fächern. W.

Erfahrung nachweist. Wasser, Kohlensäure u. s. f. auf, deren Entstehen sich aber so wenig erklären lässt, dass vielmehr die Unerklärlichkeit gleichsam axiomatisch anzunehmen ist u. s. f.“ Wie würde es um die Chemie stehen, wenn sie solchen Grundsätzen huldigte, wenn der rote Faden, der durch die ganze Wissenschaft läuft, an 1000 Orten durchschnitten wäre? Die Chemie in ihrer Form als Wissenschaft besteht also wesentlich dadurch, dass sie die Unzerstörbarkeit ihrer Objekte annimmt und den Zusammenhang, in dem sie untereinander stehen, erforscht; sie lehrt uns, dass aus Knallgas Wasser wird, und Knallgas aus Wasser u. s. f. Freilich entzieht sich dieser Zusammenhang gar oft unsern Blicken: das Wasser, welches eine mit Knallgas gefüllte Seifenblase, die, in der Luft steigend, entzündet wird, liefert, kann nicht nachgewiesen werden, niemand zweifelt aber an seiner Existenz. Lassen wir einen Tropfen Wasser in das Meer fallen, so können wir denselben nicht mehr isoliert herausfinden und dadurch seine Unzerstörlichkeit durch das Experiment beweisen u. s. w. —

Ausser den Ponderabeln gibt es aber auch noch andre Objekte (Imponderabilien), die obigem Gesetze gleichfalls unterworfen sind; der Beweis hierfür lässt sich aus den allgemeinen Gesetzen des menschlichen Denkens, aus dem Satze vom logischen Grunde ableiten: in meiner Abhandlung im Maihefte der Annalen habe ich ihn, wie ich glaube, mit vollkommener Schärfe, aus dem axiomatisch angenommenen Satze causa aequat effectum entwickelt; ich will mich aber hierbei nicht aufhalten. — Ein solches Objekt, das nicht Materie ist (Imponderabile), ist die Bewegung; sie entsteht nicht aus Null, sofern sie immer ihre Ursache haben muss, wird aber, einmal entstanden, nicht mehr zu Null, weil keine Ursache mit der Wirkung Null gedacht werden kann. Wir wissen also: Die Bewegung ist eine Erscheinungsform eines Objekts, das nicht Materie ist; sie entsteht aus einer andern Erscheinungsform, und wird, sofern sie als Bewegung aufhört, zu einer andern Erscheinungsform desselben imponderabeln Objektes. Mit andern Worten, die Ursache der Bewegung, die Bewegung selbst, und ihre Wirkung sind nichts als verschiedene Erscheinungsformen eines und desselben Objektes, wie dasselbe von Eis, tropfbarem Wasser und Wassergas gesagt werden kann. Wie aber wieder aus Dampf Wasser, aus Wasser Eis werden kann, so auch bei der Bewegung und ihren

Ursachen und Wirkungen; Ursache und Wirkung bezeichnet überhaupt nichts als verschiedene Erscheinungsformen eines und desselben Objektes. Man kann sagen, Eis ist die Ursache des Wassers etc.; man gebraucht inzwischen diese Benennung bei den ponderabeln Objekten bekanntlich nicht.

Die Lehre von den andern Erscheinungsformen der Bewegung (ihren Ursachen und Wirkungen) kann hier natürlich nur kurz angedeutet werden; ich habe mir dieselben zum speziellen Studium seit mehreren Jahren gemacht. Ist eine Masse, ein Kilogramm, 5 Meter über die Erdoberfläche gehoben, so erhält sie durch den Fall eine Endgeschwindigkeit von 10 Meter in einer Sekunde. Das Erhobensein eines Kilogramms auf 5 Meter und die Bewegung eines solchen Gewichts mit der Geschwindigkeit von 10 Meter in einer Sekunde sind ein und dasselbe Objekt; eine solche Bewegung kann auch wieder in die Gewichtshebung übergehen, hört dann aber natürlich auf, Bewegung zu sein, wie die Gewichtserhebung nicht mehr Gewichtserhebung ist, wenn sie in Bewegung übergegangen ist. Die Gewichtserhebung, oder noch allgemeiner den räumlichen Abstand ponderabler Objekte (in unserm Beispiele der Erde einer-, und eines Kilogramms andrerseits), nenne ich, da man im allgemeinen die Ursache einer Bewegung Kraft nennt, „Fallkraft"; ihre Anerkennung führt zur Abolition des Ausdrucks Schwerkraft, welcher in der Physik eine unheilvolle Verwirrung begründet.

Wenn eine Bewegung nicht als solche fortdauert und nicht in Fallkraft übergeht, so wird sie, wie die Erfahrung in unendlichen Fällen jeden Augenblick lehrt, zu Wärme. — Hier ist es nun wieder, wo der rote Faden in den Naturwissenschaften abgerissen ist; es ist von jeher sanktioniert anzunehmen: die Bewegung hört bei der Reibung etc. zu sein auf. Dass dabei Wärme zu Tage kommt, weiss jedes Schulkind; die Wissenschaft begnügt sich inzwischen mit dem Faktum und stellt mit Resignation das Axiom auf, dass die Reibungswärme unerklärbar sei; denn die Sachen liegen so, dass der fertigste Hypothesenkünstler an einer Erklärung verzweifeln muss. Dies ist der Stand der Wissenschaften; vergleiche damit die oben über die Verbrennung des Knallgases gestellte Parallele.

Dass Wärme in Bewegung und Bewegung in Wärme sich verwandeln, dies ist ein durch die Naturwissenschaften laufendes

Faktum. Die Frage, wie viel Wärme eine gegebene Bewegung liefere, lässt sich durch Versuche über Gasarten mit wünschenswerter Genauigkeit ermitteln [1]); man findet, dass ein Kilogramm, das sich mit einer Geschwindigkeit von 10 Meter in einer Sekunde bewegt, oder das 5 Meter in die Höhe gehoben ist, so viel Wärme liefert, dass dadurch 1 Gramm Wasser um 11° R. erwärmt werden kann, und umgekehrt [2]). Die Theorie der Dampfmaschinen ist hier anzuführen. Diese Versuche setzen natürlich voraus, dass keine Bewegung noch Wärme der Beobachtung sich entziehe; die Imponderabilien sind aber begreiflich viel schwieriger zu traktieren als die Materien. Bewegungen pflanzen sich mit grosser Leichtigkeit unter der Form von Erschütterung auf umgebende Medien fort, und gehen so für die Rechnung verloren wie die Elektrizität, die in den Boden geht. Dies ist bis jetzt der einzige Einwand, der meiner Theorie gemacht wurde: ist das Gewicht und die Geschwindigkeit einer abgeschossenen Kanonenkugel gegeben, so lässt sich die dieser Bewegung entsprechende Wärmemenge berechnen, aber durch kein Experiment aufsammeln.

Die einzige Art, wie die aus mechanischen Ursachen entspringende Wärmemenge gemessen und bestimmt werden kann, ist meines Wissens die, dass man Gasarten komprimiert und so die entwickelte Wärme durch Versuche bestimmt. Dann findet man, dass die Wärme unabhängig von der Temperatur, Quantität und spezifischen Wärme oder chemischen Beschaffenheit der Gasart, einzig mit der zur Kompression verwendeten mechanischen Ursache im Verhältnis steht; dies geht an sich schon aus meiner Theorie als notwendig hervor, findet sich aber auch durch die subtilsten Experimente vollkommen bestätigt [3]). Doch ich unterlasse es, hier Einzelheiten meiner Untersuchungen zu geben; es ist genug, wenn Du Dich überzeugst, dass es

[1]) Mechanik der Wärme, Aufsatz II, 3, S. 55. *W.*

[2]) Es ist dabei, wie im ersten Aufsatze *Mayers*, das mechanische Wärmeäquivalent zu 365 Meterkilogramm angenommen, womit die Erwärmung von 1 Gramm Wasser durch 5 Meterkilogramm Arbeit wird

$$\frac{5 \cdot 1000}{365} = 13.7^\circ \text{ C} = \text{ca. } 11^\circ \text{ R.}$$ *W.*

[3]) Vergl. die Briefe an *Baur* vom 12. September 1849 und 3. Dezember 1842, S. 130, 145. *W.*

jedenfalls Lebensfrage für die Lehre der Imponderabilien ist, die Frage zu entscheiden, ob Bewegung in Wärme und Wärme in Bewegung übergehen, oder nicht; und dass die Lehre von der Wärme z. B. auf einer sehr niederen Stufe stehen müsse, wenn sie von der Entstehungsweise der Wärme durch mechanische Effekte keine Rechenschaft zu geben vermag.

Wir wollen nun kurz resumieren. Fallkraft (d. h. räumlicher Abstand der Materien). Bewegung, Wärme, Elektrizität (d. h. elektrische Differenz) und chemische Differenz sind ein und dasselbe Objekt, aber freilich unter ganz verschiedenen Formen. Da es dem Sprachgebrauche gemäss ist, die Ursachen der Bewegung „Kräfte" zu nennen, so verdienen diese Objekte alle den Namen „Kräfte". Will man die Eigenschaften der Materien auch noch Kräfte nennen, so muss man diese letzteren von ersteren sorgfältig trennen, sonst entsteht eine jammervolle Begriffsverwirrung [1]; Wärmekapazität und Wärme, Schwere und Fallkraft, chemische Affinität und chemische Differenz sind, wie Präparieren und Operieren, ganz verschiedene Dinge. Bewegung entsteht nicht von selbst, sie lässt sich nur produzieren durch einen Aufwand von Fallkraft oder von chemischer Differenz; ersteres geschieht in den Wassermühlen, der Zwischenraum zwischen dem Wasser und dem Erdkörper wird hier vermindert, oder geopfert, das zweite in den Dampfmaschinen, wo die Differenz zwischen *C* und *O* geopfert wird. Will man Elektrizität zu Hilfe nehmen, so muss diese selbst wieder, wie die Bewegung, auf chemischem oder mechanischem Wege gewonnen sein.

Was Wärme, was Elektrizität u. s. w. dem inneren Wesen nach sei, weiss ich nicht [2], so wenig als ich das innere Wesen

---

[1]) Vergl. den Brief an *Baur* vom 6. August 1842, S. 140. *W.*

[2]) Die griechischen Atomisten hatten die Wärme für einen aus feinsten Atomen bestehenden Stoff gehalten, die Anhänger des *Aristoteles* für eines ihrer vier Elemente, die Scholastiker des Mittelalters für eine Eigenschaft, *Telesius* und *Campanella* für ein gleich der Kälte auf die passive Materie wirkendes Prinzip, *Boscovich* für die Gärungsbewegung einer schwefligen Substanz, *Euler*, *Voltaire*, *Lavoisier* für einen Stoff, *Leibnitz*, *Bernoulli*, *Rumford* für eine Bewegung von Körperteilchen u. s. w. — 1841 schrieb *Muncke* in *Gehlers* „Physikalischem Wörterbuch": „Bei weitem die meisten und man darf wohl sagen die gewiegtesten Physiker nehmen einen materiellen, obwohl höchst feinen, ätherischen Wärmestoff an," während *Liebig* 1842 in

einer Materie oder irgend eines Dinges überhaupt kenne; das weiss ich aber, dass ich den Zusammenhang vieler Erscheinungen viel klarer sehe, als man bisher gesehen hat, und dass ich über das, was eine Kraft ist, helle und gute Begriffe geben kann. Hört man auf, von Schwerkraft und chemischer Affinität als von Ursachen von Erscheinungen zu sprechen, d. h. entreisst man den Namen Kraft solchen Dingen, die keine Kräfte sind, so kommt man mit heilsam geläuterten Begriffen zum Studium der belebten Natur; man weiss unter anderm, was auf Rechnung der Kräfte der unbelebten Natur kommen kann und muss, und die Lebenskraft, Nervenkraft, verliert damit wieder ein grosses Terrain, die Faseleien der Naturphilosophen stehen in erbärmlicher Nacktheit am Pranger.

Ist Dir das Bisherige in succum et sanguinem gegangen, so wird Dir von selbst einleuchten, dass nicht nur die im tierischen Organismus sich zeigende Wärme, sondern auch sämtliche mechanische Effekte, nur dadurch entstehen können, dass fortwährend chemische Differenzen ausgeglichen (geopfert) werden. Unter allen Teilen des lebenden Tierkörpers ist es das Blut, welches den ohne allen Vergleich raschesten Stoffwechsel hat: dieses nimmt beständig *O* in Menge auf, verarbeitet oder verzehrt ihn in sich selbst und gibt die in ihm dadurch gebildete Kohlensäure wieder ab; es ist dadurch ein langsam verbrennender Körper oder, in schlagender Vergleichung, eine gärende Flüssigkeit. Die hierdurch entstehende (durch die Ausgleichung chemischer Differenzen nämlich) Wärme, oder allgemeiner, die Kraft, die hierdurch zu Tage kommen muss, äussert sich zum Teil als freie Wärme, zum Teil als tierische Bewegung. Wäre sonst nichts als Bewegung und Wärme ins Auge zu fassen, so könnten wir eine Dampfmaschine auch ein

---

seiner „Organischen Chemie“ etc. bemerkte: „Man muss sich erinnern, dass die ausgezeichnetsten Physiker die Erscheinungen der Wärme nur als Bewegungserscheinungen gelten lassen.“ — *Mayer* erklärte in seinem ersten Aufsatze, dass einer „Kraft“ als Ursache immer nur eine Kraft als Wirkung entsprechen könne und spricht sich demgemäss z. B. in dem Briefe an *Griesinger* vom 22. Juni 1844 entschieden gegen jeden Wärmestoff aus. Man sehe auch den Brief vom 16. Dezember 1842 und „Mechanik der Wärme“, Aufsätze II und IV.
W.

warmblütiges Tier nennen; auch in ihr verwandelt sich die chemische Differenz, die zwischen ihrer Nahrung und dem *O* der Atmosphäre besteht, teils in Wärme, teils in Bewegung; beide zusammen genommen geben natürlich wieder das Mass der ersteren. Zieht man freilich vor, im tierischen Organismus Wärme und Bewegung durch Lebensäther, Nervengeister, Muskelkraft zu erklären, dann hört alles auf, und es geht, wie man wohl weiss wie.

Ich muss hier mitten abbrechen, sonst wird die Epistel allzulang; ich habe ohnedies Deine Geduld vielleicht schon lange ermüdet. Ich wollte Dir nur ganz kurz schreiben, konnte aber in der That nicht weniger schreiben, wenn ich anders möglich machen wollte, dass Du siehst, wohin es hinaus will. Recht lieb wäre es mir, zu hören, was Du in specie von dem Gelesenen, sofern es Dir neu ist, denkst; ich bitte Dich aber, mehr die Sache an sich, als die eilige abgerissene Darstellung ins Auge zu fassen.

Herzlich grüsst Dich

Dein alter treuer Freund

Geist [1]).

2. Griesinger an Mayer.

Stuttgart, Calwerstrasse 28,
4. Dezember 1842.

Lieber Freund!

Der Beantwortung Deines Briefes, der mich auf ebenso interessante als erfreuliche Weise überraschte, musste die Lektüre Deines bei *Liebig* erschienenen Aufsatzes notwendig vorangehn. Eben werde ich mit dieser fertig; indem ich Dir zu einem so hübschen litterarischen Debüt von Herzen gratuliere, schicke ich mich an, mein Interesse an der Sache in einigen Bemerkungen über dieselbe, soweit sie mir zugänglich ist, auszusprechen.

Die Konstatierung der wegen der Analogie mit der Reibung voraus zu vermutenden Erwärmung von Flüssigkeiten durch Schütteln ist von Wichtigkeit und dürfte vielleicht eine unmittelbare physiologische Anwendung zulassen (auf den Kreis-

[1]) Ueber diesen Beinamen siehe S. 9. *W.*

lauf), deren Feststellung durch Experimente eine schöne Aufgabe für Dich wäre.

Dein Satz, dass Bewegung in Wärme und Wärme in Bewegung sich verwandle, scheint mir offenbar zu abstrakt. Bewegung an sich ist ein reines Abstraktum, eine blosse Vorstellung, oder ein Begriff: empirische Kenntnis können wir nur von bewegter Materie haben, und ebenso verhält es sich mit der Wärme, ebenso z. B. mit der Farbe etc. Alles dieses sind Worte, deren sich unsre unphilosophische Sprache für ein Allgemeines an Erscheinungen der Materie bedient, wie sie es z. B. auch thut, indem sie von Krankheit spricht, während diese „Krankheit“ selbst nirgends objektiv vorhanden ist, sondern es nur kranke Organismen in der Welt gibt. Die mit den betreffenden Eigenschaften versehene Materie selbst ist eben der konkrete Inhalt jener Abstraktionen, und mit dieser selbst hat es zunächst die Naturwissenschaft zu thun. Sage jetzt aber einmal statt „Bewegung verwandelt sich in Wärme“ konkreter: bewegte Materie verwandelt sich in warme Materie! — so hast Du, insofern dies von den Reibungserscheinungen her bekannt ist, entweder nur eine Binsenwahrheit[1]), oder höchstens den allgemeinen Ausdruck für ein bekanntes Faktum ausgesprochen, bist aber von der Erklärung der Sache noch gerade ebenso entfernt als zuvor. Ich hätte also gewünscht, dass Du mehr mit Materien als mit Begriffen operiert hättest: denn indem ich den Wert einer rein spekulativen Physik gerne anerkenne, weiss ich auch, wie unser konsequentestes Denken, anfangs vielleicht lange neben der Natur hergehend, durch einen kleinen eingeschlichenen Irrtum sich unvermerkt von ihr entfernen und am Ende sehr weit von dem wirklichen Verhalten der Sache abkommen kann, wenn es nicht stets durch die Kontrolle des Experiments darauf zurückgeführt wird. *Liebig*, bei dem ich manche Anklänge zu Deinen Ideen fand (z. B. p. 32 seiner „Organischen Chemie, angewandt auf Physiologie und Pathologie“. Braun-

---

[1]) Das Wort „Binsenwahrheit“, welches weder in *Grimms* „Deutschem Wörterbuch“ noch in *Sanders* „Wörterbuch der deutschen Sprache“ zu finden ist, wird in Schwaben verwendet, um eine Behauptung als überflüssig, weil selbstverständlich und von niemand bestritten, zu charakterisieren. W.

schweig 1842 [1]) ist auf denselben Abweg der zu weit getriebenen Abstraktion gekommen, und muss es nun damit büssen, dass sein Kapitel über die Bewegungserscheinungen der Organismen, für welches er bei den Physiologen auf bedeutenden Success gerechnet hatte, von diesen sehr kalt aufgenommen, ja von fast keinem Einflusse sein wird.

Deine Zusammenstellung der Bewegung mit den Imponderabilien hat insofern meinen vollkommenen Beifall, als ich längst gewohnt bin, die letzteren nicht als eigene Materien, sondern als Eigenschaften der Materie gerade wie die Bewegung, Farbe etc. zu betrachten. Die empirische Untersuchung über den Einfluss, welchen diese verschiedenen Modi der Existenz der Materie aufeinander haben, also z. B. die Bewegung auf die Wärme, die Elektrizität etc. ist natürlich von grösster Wichtigkeit, und niemand wird hierzu befähigter sein, als Du durch Dein lange vorausgegangenes spekulatives Denken; denn, der gewöhnlichen Ansicht entgegen, glaube ich, dass man durch Denken auf gute Versuche, aber sehr selten durch Versuche auf neue Gedanken kommt.

An der Schwere und „Schwerkraft" ist in neuester Zeit von mehreren Seiten tüchtig gerüttelt worden; ein Aufsatz in *Ruges* Deutschen Jahrbüchern, 8. bis 15. Oktober dieses Jahres, „Zur Kritik der heutigen Naturwissenschaft, von *Löwenthal*", wird Dich in dieser Beziehung interessieren. Es scheint ausser

---

[1]) Die Stelle lautet: „Man ist so weit gegangen, einen Teil der tierischen Wärme den mechanischen Bewegungen im Körper zuzuschreiben, als ob die Bewegungen selbst entstehen könnten, ohne einen gewissen Aufwand von Kraft, welche durch diese Bewegungen verzehrt wird. Durch was aber, kann man hier fragen, wird diese Wärme erzeugt?" — „Durch eine Menge in ihren Aeusserungen höchst verschiedener Ursachen können wir einerlei Effekt hervorbringen. Wir haben in der Verbrennung und in der Elektrizitätserzeugung einen Stoffwechsel oder, wie in dem Licht und der Reibungswärme, die Verwandlung einer vorhandenen Bewegung in eine neue, die auf eine andre Weise auf unsre Sinne wirkt. Wir haben ein Substrat, etwas Gegebenes, was die Form eines andern Substrates annimmt, in allen Fällen eine Kraft und eine Wirkung. Wir können durch Feuer unter der Dampfmaschine alle möglichen Arten von Bewegungen und durch ein gegebenes Mass von Bewegung Feuer hervorbringen." Dies wird von *Liebig* noch weiter ausgeführt. *W.*

Zweifel, dass unsre Begriffe über die Schwere aufs wesentlichste modifiziert werden müssen.

Dass die Physik der organisierten Materie, d. h. die Physiologie von allem, was bei Euch Unorganisierten drüben geschieht, alsbald Notiz zu nehmen und Anwendung zu machen oder doch zu versuchen hat, versteht sich. Hat sie nur etwas Positives, wirklich etwas Setzendes von Euch und in specie von Dir zu erwarten, so wird sie mit offenen Armen danach greifen, und die mir persönlich leidige, aber, wie ich gerne zugebe, jeder präzisen Naturforschung befreundete Mathematik kann alsdann auf eine gute Aufnahme rechnen.

Ich hoffe, dass wir uns auch einmal wieder persönlich sehen werden, worauf ich mich jetzt, da ich so viele und interessante Dinge von Dir zu hören hätte, doppelt freue: ich will Dich daher auffordern, einmal hierher zu kommen, und wenn dies nicht möglich wäre, bitte ich wenigstens um Fortsetzung schriftlicher Mitteilungen.

Deiner Frau will ich mich halb bekannter, halb unbekannter Weise bestens empfohlen haben; Dich selbst, mein lieber, alter Freund, grüsst mit herzlicher Freundschaft

der Deinige

W. Griesinger.

3. Mayer an Griesinger.

Den 5. und 6. Dezember 1842.

Lieber Freund!

Dein liebes Schreiben, das ich diesen Morgen erhalte, macht mir grosse Freude, da ich sehe, dass Du Dich für die besprochenen Gegenstände interessierst. Deiner Einladung, nach Stuttgart zu kommen, werde ich zwar in nächster Zeit als junger Ehemann [1]) und des Oberamtes Chirurg [2]), keine Folge geben können, ich würde mich aber um so mehr freuen, Dich einmal wieder bei uns zu sehen; mein Weibchen, das Dich natürlich

---

[1]) *Mayer* war seit 14. August 1842 verheiratet. W.

[2]) Württemberg ist in 64 Oberämter geteilt (einschliesslich der Stadtdirektion Stuttgart), welche 4 Kreisregierungen unterstehen. Kurz nach seiner Rückkehr von Java war *Mayer* Oberamtswundarzt des Oberamts Heilbronn geworden. W.

von Winnenden aus noch gut kennt[1]), verbindet ihre Einladung mit der meinigen und lässt Dich wiederum vielmals grüssen.

Aus der Unverzüglichkeit meiner Antwort wirst Du leicht ersehen, mit welcher Lebhaftigkeit ich meinen Gegenstand so gerne behandle. Indem Du mir den Vorwurf machst, dass sich meine Theorien in Abstraktionen verlieren, glaube ich noch nicht recht von Dir verstanden zu sein, indem sich alles gerade um ganz konkrete Erscheinungen dreht; nur sind die Einzelerscheinungen wieder in allgemeinere Gesetze gefasst.

Wir wollen annehmen, ein Apfel hänge auf einem Baume, sein Gewicht sei 4 Lot, seine Höhe über dem Boden 15 Fuss; der Apfel fällt herab, und hierbei erlangt derselbe, bis er den Boden erreicht, eine gewisse Geschwindigkeit. Da der Apfel schneller und schneller sich bewegt, je länger er fällt, so ist die Geschwindigkeit, die er zuletzt hat, seine sogenannte „Endgeschwindigkeit", seine grösste; in dem Moment, wo er auf den Boden gelangt, hat er eine Geschwindigkeit von 30 Fuss. (Man ist in der Physik übereingekommen, bei Messungen von Geschwindigkeiten eine Sekunde stets als Zeiteinheit anzunehmen: sobald kein Zeitmass angegeben ist, so muss eine Sekunde stillschweigend angenommen werden: es heisst also, der Apfel, wenn er seine Endgeschwindigkeit gleichförmig beibehielte, würde mittelst derselben in jeder Sekunde 30 Fuss zurücklegen.) Vorausgesetzt nun, es würde von unsern Untersuchungsobjekten unsrer Beobachtung und Messung nichts entzogen — eine schwierige, aber zum Glück nicht ganz unlösliche Aufgabe der Experimentalphysik — so, ist jetzt meine Behauptung, kommt, nachdem der Apfel aufgehört hat, sich zu bewegen, so viel Wärme zum Vorschein, dass durch diese Wärme (beiläufig) $^1/_2$ Drachme[2]) Wasser von 0^0 auf 1^0 gebracht würde; meine Behauptung ist also die, dass die zum Vorschein kommende Wärmemenge, in specie die Temperaturerhöhung von $^1/_2$ Drachme Wasser, gefunden wird aus der aufhörenden Bewegung, in specie eines Apfels von 4 Lot mit der Geschwindigkeit von 30 Fuss.

---

[1]) Frau Dr. *Mayers* Vater war der Kaufmann und Stadtpfleger *Friedrich Closs* zu Winnenden, eines Städtchens in der Nähe von Stuttgart, bei welchem die Heil- und Pflegeanstalt Winnenthal liegt. An dieser hatte *Griesinger* von 1840 bis 1842 als Assistenzarzt gewirkt. *W.*

[2]) Altes Medizinalgewicht. Siehe S. 120. *W.*

Dies ist nun keine bekannte, sondern [eine] den Naturwissenschaften ganz neue Thatsache; sie ist in meinem Aufsatze in den Annalen allgemein, aber so ausgesprochen, dass ein Physiker sogleich die speziellsten Resultate daraus ziehen kann; setzen wir die fallende Masse beliebig gross, gleich m, die Höhe, von der sie fällt, ebenfalls beliebig, gleich d, so ist gesagt, $m \cdot d$ ist gleich der Wärmemenge r [1]. Gibt also ein Apfel von 4 Lot, der 15 Fuss hoch fällt, eine bestimmte Wärmemenge r, so gibt ein andrer von 8 Lot, der 60 Fuss hoch fällt (und dessen Endgeschwindigkeit statt 30 Fuss dann 60 Fuss wird), eine 8-fach so grosse Wärmemenge als der erste, denn 8×60 ist gleich 8mal 4×15.

Wie aus der verschwindenden Bewegung Wärme entstehe, oder nach meiner Sprechweise, wie die Bewegung in Wärme übergehe, darüber Aufschluss zu verlangen, wäre von dem menschlichen Geiste zu viel verlangt. Wie das verschwindende O und H Wasser gebe, warum nicht etwa eine Materie von andern Eigenschaften daraus entstehe, darüber wird sich wohl kein Chemiker den Kopf zerbrechen: ob er aber den Gesetzen, denen seine Objekte, die Materien unterworfen sind, nicht näher kommt, wenn er einsieht, dass die entstehende Wassermenge sich präzis aus der verschwindenden Menge von H und O finden lasse, als wenn er sich keines solchen Zusammenhangs bewusst ist, dies wird keine Frage sein.

Wie meine Theorie ins Konkrete geht, davon hier ein Beispiel: Gesetzt wir haben in einem geschlossenen Raum (einem Zimmer) eine Dampfmaschine und eine Partie Kohlen: daneben liegen viele schwere Gewichte zur Erde. Die Wärmemenge, welche durch das Verbrennen der bekannten gegebenen Gewichtsmenge C erhalten wird, ist zu berechnen: wir können mithin angeben, um wie viel Grad die [Temperatur der] in dem Zimmer eingeschlossene Luft durch dieses Verbrennen erhöht werden kann. Ob wir schnell oder langsam verbrennen, ob im offenen oder im Raum der Maschine, ist für das Endresultat, für das durch den Verbrennungsprozess gelieferte Wärmequantum, gleichgültig; lassen wir aber mit unsrer C-Menge die Maschine arbeiten und die Gewichte heben, so wird ein geringeres Wärmequantum

[1] Es ist gemeint $G\,d = \frac{m\,c^2}{2} = r$, wenn $G = m\,g$ das Gewicht des Apfels bedeutet. Der folgende Schluss bleibt ungeändert. W.

als vorher geliefert [1]), der Ausfall wird aber präzis wieder gedeckt, wenn wir den mechanischen Effekt, den die Gewichte durch das Herabsinken liefern, zur Wärmeproduktion verwenden. Die Theorie geht noch weiter; sie sagt: nehme in den Dampfkessel eine andere Flüssigkeit als Wasser, Quecksilber, Schwefelsäure, Alkohol, Aether u. s. w., so wird das Resultat wieder ganz das angegebene sein; ebenso wird die Konstruktion der Maschine nichts an dem Gesetze ändern.

Du siehst also, lieber Freund, dass es sich um ganz konkrete Thatsachen handelt. Solcher Thatsachen aber sind es endlose; das gemeinsame Band, das alle umschlingen soll, ist die Abstraktion. — Dass man unter Bewegung nichts als „bewegte Materie" zu verstehen habe, ergibt sich aus jenem Aufsatze von selbst, ebenso dass unter Wärme „warme Materie" zu verstehen sei; vergl. p. 236 u. 240 [2]). Aber gerade der allgemeine Ausdruck „bewegte Materie verwandelt sich in warme (und umgekehrt)" verbindet zahllose Erscheinungen, die bis jetzt in der Wissenschaft isoliert dastehen; gerade dieser Ausdruck führt zu einer ganz neuen Betrachtungsweise der Imponderabilien.

Eine sehr dankbare Arbeit ist es für mich, die speziellsten Folgerungen mit den Thatsachen der Experimentalphysik stets und immer im Einklange zu finden, und so für und für die Kontrolle zu führen, die Du mit vollem Rechte verlangst. Ein

---

[1]) Die besten Schriften über die bewegende Kraft der Wärme hatten bis dahin das Gegenteil angenommen. *Carnot* bemerkte 1824 in seinen Réflexions sur la puissance motrice du feu: „La production de la puissance motrice est donc dûe, dans nos machines à vapeur, non à une consommation réelle du calorique, mais à son transport d'un corps chaud à un corps froid." Weiterhin bemerkt er, dass wenn ein Körper nach irgend welchen Zustandsänderungen wieder in seinen Anfangszustand (bezüglich Dichtigkeit, Temperatur und Aggregatform) zurückgekehrt sei, kein Wärmeverbrauch desselben im ganzen stattgefunden habe, und fügt bei: „Ce fait n'a jamais été révoqué en doute; il a été d'abord admis sans réflexion et vérifié ensuite dans beaucoup de cas par les expériences du calorimètre." 1834 führte *Clapeyron* die Anschauungen *Carnots* in analytischer Form durch, und sein Aufsatz wurde 1843 in *Poggendorffs* Annalen vollständig mit dem Beifügen wiedergegeben, dass derselbe seiner Wichtigkeit wegen noch jetzt ein volles Recht zur Aufnahme zu haben scheine. *W.*

[2]) Seitenzahlen in den „Annalen der Chemie und Pharmazie" von 1842, in „Mechanik der Wärme" S. 25 und 29 entsprechend. *W.*

Beispiel für alle. In *Lamés* Physik Bd. 1, S. 493 heisst es [1]: „M. *Dulong* . . . a trouvé . . . cette loi remarquable par sa simplicité: 1° que des volumes égaux de tous les fluides élastiques, pris à une même température et sous une même pression, étant comprimés ou dilatés subitement d'une même fraction de leur volume, dégagent ou absorbent la même quantité absolue de chaleur; 2° que les variations de températures qui en résultent sont en raison inverse de leurs chaleurs spécifiques sous volume constant." Dieses Gesetz, welches *Dulong* „par une série d'expériences" fand, folgt in der That mit Notwendigkeit aus meiner Theorie, so zwar, dass wenn die Erfahrung Gegenteiliges lehren würde, meine Theorie widerlegt wäre. Zum Glück sind die Experimente der quantitativen Wärmebestimmungen der Gasarten, welche zu den schwierigsten, delikatesten gehören, die es gibt, durch die ausgezeichnetsten Physiker der Welt, namentlich *Gay-Lussac, Thénard, Dulong* etc. ohne Berücksichtigung der Kosten angestellt und verzeichnet; denn ich muss ohne Umschweife gestehen, dass ich, ohne selbst über Bewegung und Wärme quantitative Versuche anstellen zu können, nur auf die Anzahl von Experimenten reflektieren kann, die in der Wissenschaft Währung haben. Dies ist, wie ich glaube, erlaubtes Verfahren, das immer zu Resultaten führen kann.

Ich will noch einmal auf die Hauptfrage zurückkommen, aber mich wieder auf die Reibungserscheinung beschränken. Du erklärst den Ausdruck „bewegte Materie verwandelt sich in warme" für wesentlich nichts Neues oder entschieden Wichtiges: man weiss freilich, solang als die Welt steht, dass sich reibende Körper heiss werden. So aber war auch die Fabrikation des Aethers lange bekannt, ehe man über den Zusammenhang ins klare kam: für die Lehre vom Alkohol, vom Aether, und für die Lehre einer grossen Anzahl damit zusammenhängender Dinge, ist es von nicht geringer Wichtigkeit, zu wissen, dass Aether = Alkohol + Wasser, und dass die Schwefelsäure nicht zu Aether wird. Die Frage ist jetzt, entsteht die Wärme bei der Reibung unter M i t w i r k u n g von Bewegung? Dann sollte erklärt

---

[1]) Vergl. den Brief an *Baur* vom 31. Juli 1844, S. 155. *Mayer* hat dort wie hier irrtümlich S. 503 angegeben. Der Aufsatz *Dulongs* findet sich in den Annales de chimie et de physique, 1829 XLI, p. 113, und *Poggendorffs* Annalen, 1829 XVI, S. 438. W.

werden, was der Alkohol bei der Reibung ist, d. h. aus was die Wärme wird; diese Erklärung zu geben, hat sich die Wissenschaft selbst für impotent erklärt. Jetzt entsteht also die Frage, entsteht die Wärme aus der Bewegung der reibenden Materie wie der Aether aus dem Alkohol? Diese Frage, bis dato noch nie aufgeworfen, zur Entscheidung zu bringen, ist etwas, von dem sich die Wissenschaft nicht dispensieren darf; das Ja oder Nein ist für die gesamte Lehre von der Bewegung und der Wärme sowohl in der unbelebten als belebten Natur eine Lebensfrage.

Die Stelle in *Liebigs* Chemie etc. p. 32, von der Du mir schreibst, erschien zuerst in seinen Annalen, ich glaube im Februar- oder Märzheft [1]), und bestimmte mich gerade, in einem kleinen Aufsatze einige meiner Hauptsätze in dogmatischer Form vorläufig zu geben, auf die ich das Prioritätsrecht nicht verlieren mochte [2]). *Liebig* schrieb mir nun unter anderm: „Ueber das, was Kraft, was Ursache oder Wirkung ist, herrschen im allgemeinen so konfuse Vorstellungen, dass eine leicht verständliche Auseinandersetzung als wahres Verdienst angesehen werden muss.“ Man sollte danach glauben, er selbst wisse sich längst erhaben über die allgemeine Konfusion, dass dies aber keineswegs der Fall sei, konnte ich aus seinen „Bewegungserscheinungen im Tierorganismus“ [3]) zu meiner Zufriedenheit ersehen. Es ist nichts als ein neuer Fleck auf ein altes Kleid, statt mit dem nötigen Radikalismus zu verfahren, vermengselt er neue Ideen mit alten Irrtümern und gerät so in wirkliche Fehler (p. 206 und 207) [4]).

Die Zusammenstellung der Bewegung mit den Imponderabilien gibst Du mir zu, sagst aber, Du seist überhaupt gewöhnt, keinen essentiellen Unterschied zwischen diesen und den Eigen-

---

[1]) *Liebig*, Der Lebensprozess der Tiere und die Atmosphäre. Annalen der Chemie und Pharmacie, 1842 XLI, Februarheft. *W.*

[2]) Vergl. Mechanik der Wärme, Aufsatz IV, S. 246. *W.*

[3]) Dritter Teil von *Liebig*, Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie, Braunschweig 1842. Vergl. S. 183, 184. *W.*

[4]) *Liebig* spricht dort über die Erkenntnis der Kräfte im allgemeinen behufs ihrer Anwendung auf die „Lebenskraft“, wobei Unklarheiten bezüglich seiner Auffassung von „Kraftmomenten“ und „Bewegungsmomenten“ als Massen der Kraftwirkungen auftreten. Vergl. „Mechanik der Wärme“, S. 132, 137. *W.*

schaften der Materien, wie Bewegung und Farbe, zu machen. Dagegen muss ich aber, wie ich dies bereits im Aufsatze gethan, alta voce protestieren; ich erkenne es als Eigenschaft des Goldes an, schwer zu sein, gegen das Licht, gegen Wärme und Elektrizität ein gewisses Verhalten (Farbe, Wärmekapazität etc.) zu zeigen; subtrahiere die Eigenschaften vom Golde und es bleibt Rest 0; mit andern Worten, das Gold und seine Eigenschaften sind dasselbe, denn $a - a = 0$. Es ist aber weder allgemeine Eigenschaft der Materie noch spezifische des Goldes, über den Boden erhaben zu sein, wodurch es fallen kann, noch bewegt, erhellt, erwärmt, elektrisch zu sein. Auch keine zufälligen Eigenschaften sind die Imponderabilien: es kann zufällige Eigenschaft eines Goldstücks sein, Dukatenform zu haben; diese Form verliert es leicht und spurlos, wenn es sich in aqua regia auflöst, in der Wärme schmilzt etc.; ein Dukaten wird sich hier wohl verhalten wie jedes andre Stückchen Gold; die Wärme eines heissen Goldstücks muss auf andre Materien übergehen, wenn es kalt werden soll. — Will man dennoch darauf bleiben, die Imponderabilien neben den sonstigen allgemeinen und spezifischen und den zufälligen Eigenschaften der Materien auch noch zu den Eigenschaften dieser letzteren zu zählen, so käme es nur noch auf einen Wortstreit hinaus, wenn man dies wehren wollte; man muss nur immer wohl eingedenk sein, dass die Imponderabilien Eigenschaften sind, welche allen Materien zukommen und wieder allen fehlen können. (Wir wissen zwar aus Erfahrung nichts über absolut unbewegte und wärmelose etc. Materien zu sagen, so viel aber ist ohne Hypothese anzunehmen, dass durch Entziehung aller Wärme die Materie doch Materie bliebe etc. — Es ist dies aber nur ein subjektives Raisonnement, auf das ich keinen Wert lege; doch mag es zur schnellen Sonderung der Imponderabilien dienen von Dingen, die keine Imponderabilien sind.) Was eigentlich die Materien seien (Du sagst mit Recht, es gibt keine Materie, nur Materien), erfährt man am besten, wenn man Chemie studiert: ebenso ist es mit den Imponderabilien; will man aber doch einen Kollektivbegriff derselben haben, so glaube ich in meinem Aufsatze S. 234 einen hinlänglich scharfen gegeben zu haben [1]. Will man hingegen ein praktisch

[1] „Kräfte sind also: unzerstörliche, wandelbare, imponderable Objekte." W.

korrektes Unterscheidungsmerkmal zwischen Imponderabilien und (andern) Eigenschaften, so würde ich die Aufgabe stellen, die Schwere, gelbe Farbe, Form eines Goldstücks auf ein Stück Silber überzupflanzen (ein Abdruck der Form ist deswegen kein Ueberpflanzen, weil mit dem genommenen Abdruck die ursprüngliche Form bleiben kann), wie sich seine Bewegung etc. auf eine andre Materie überpflanzen lässt.

Den letzten Gegenstand habe ich mit einiger Ausführlichkeit hier behandelt, weil es mir von besonderem Werte ist, dass wir uns über den Begriff „Imponderabilien" möglichst verständigen.

Du wirst aus dem Bisherigen, wie ich hoffe, nun klar ersehen haben, dass es sich immer und immer um die konkretesten Erscheinungen handle. $2 + 2 + 2 = 3 \,.\, 2$ und $3 + 3 + 3 = 3 \,.\, 3$ u. s. f. kann allgemein ausgedrückt werden $x + x + x = 3x$ und $x + x + x + x + \ldots = nx$; indem man sich solcher allgemeiner Symbole für Grössen bedient, ist man weit entfernt, vom Konkreten abstrahieren zu wollen, man involviert vielmehr dasselbe in pleno. Diese allgemeinen Bezeichnungen werden in der Physik beibehalten. Ist also von Bewegung die Rede, so versteht man darunter, dass eine bestimmte Masse mit einer bestimmten Geschwindigkeit sich bewege; die Masse bezeichnet man allgemein mit M, die Geschwindigkeit mit C (oder mit m und c, sofern man Einheiten der Masse und Geschwindigkeit bezeichnen will [1]). p. 236 heisst es nun [2]) $v = mc^2$, unter v aber wird ein gewisses Quantum Wärme verstanden, abhängig von m und c; setzen wir statt m 4 Lot, statt c die Geschwindigkeit von 30 Fuss in einer Sekunde, so wird v, wie solches aus p. 240 berechnet wird, zu dem Wärmequantum, das circa $^1/_2$ Drachme Wasser von 0^0 auf 1^0 erhöht [3]). Setzen wir statt $m = 4$ Lot $m' = 8$ Lot, statt $c = 30$ Fuss $c' = 60$ Fuss, so bekommen wir ein andres Wärmequantum; wie solches zu finden,

---

[1]) Die Stelle ist nicht klar. *Mayer* sowohl wie die von ihm citierten Autoren bezeichnen mit m, c auch von 1 verschiedene Massen und Geschwindigkeiten. *W.*

[2]) Siehe die zweite Fussnote auf S. 188; p. 236 und 240 entsprechen in der „Mechanik der Wärme" S. 25 und 29. *W.*

[3]) 1 Drachme = 3,725 Gramm, 1 Unze = 29,805 Gramm. Vergl. S. 120. Mit $\frac{mc^2}{2}$ an Stelle von mc^2 würde *Mayer* $^1/_4$ Drachme und weiter unten $^1/_4$ Unze erhalten haben. *W.*

lehrt die Formel, es ist $m' c'^2 = v'$. Dies gibt in der Rechnung $8 \cdot 60 \cdot 60 = 28\,800$, während $m c^2 = v$ gab $4 \cdot 30 \cdot 30 = 3600$. Da nun $v' = 8 \,.\, 3600 = 8\,v$ gefunden wurde, so erhalten wir das Resultat, dass eine Masse von 8 Lot, mit der Geschwindigkeit von 60 Fuss in einer Sekunde sich bewegend, das 8-fache Wärmequantum von dem liefert, was 4 Lot mit 30 Fuss Geschwindigkeit geben, oder noch konkreter, es wird so viel Wärme gewonnen, dass $^1/_2$ Unze Wasser von 0° auf 1° gebracht wird. Freilich bezieht sich die Rechnung auf einfache, geradlinige Bewegungen mit angenommen gleichförmiger Geschwindigkeit, während der allgemeine Ausdruck „Bewegung“ alle Bewegungen, als Pendelschwingungen, Undulationen etc. umfasst; diese letzteren sind ihrer Grösse nach auf erstere zu reduzieren, und diese Reduktionen sind ein Gegenstand der rationellen Mechanik, einer immensen Wissenschaft.

Du hast wohl jetzt gesehen, dass in der That nicht bloss mit Begriffen, sondern sehr mit Materien zugleich, operiert wird.

Du wirst aber mit Recht jetzt sagen, „beweise die Wahrheit Deiner Behauptungen“. In dieser Hinsicht führe ich an: 1. Die notwendige Konsequenz aus einfachen, nicht zu leugnenden Prinzipien. 2. Ein Beweis, der, für mich subjektiv, die absolute Wahrheit meiner Sätze darthut, ist ein negativer: es ist nämlich ein in der Wissenschaft allgemein angenommener Satz, dass die Konstruktion eines Mobile perpetuum eine theoretische Unmöglichkeit sei (d. h. wenn man von allen mechanischen Schwierigkeiten, wie Reibung etc., abstrahiert, so bringt man es doch auch in Gedanken nicht hin), meine Behauptungen können aber alle als reine Konsequenzen aus diesem Unmöglichkeitsprinzip betrachtet werden: leugnet man mir einen Satz, so führe ich gleich ein Mobile perpetuum auf. 3. Ein dritter Beweis ist vor der Wissenschaft aus den Lehren der Experimentalphysik zu führen. Dieses ist eine an sich nicht limitierte Aufgabe, an der ich unverdrossen fortarbeite, deren einigermassen vollständige Lösung von einem einzelnen, der nicht Physiker und Mechaniker ex professo ist, nur nach Verlauf einer Reihe von Jahren zu erwarten steht.

Dass ich, bei dem raschen Gange der Wissenschaften, einstweilen Fragmentarisches gebe, bevor ich Ganzes zu geben imstande bin, soll man mir nicht verargen; vielleicht wird einmal jemand dazu veranlasst, die Sache wirklich zu prüfen, statt über

dieselbe als etwas Ungeprüftes wegzugehen, und dann habe ich an diesem Prüfenden einen Mitarbeiter, und wenn dies auch nicht, so sind mir doch die Prioritätsrechte verwahrt, die man, ich sehe es gut, nicht im Schlafe verdient, und kann somit meinen Gang um so ruhiger fortgehen.

Fragst Du mich endlich, wie ich auf den ganzen Handel gekommen, so ist die einfache Antwort die: auf meiner Seereise mit dem Studium der Physiologie mich fast ausschliessend beschäftigend, fand ich die neue Lehre aus dem zureichenden Grunde, weil ich das Bedürfnis derselben lebhaft erkannte: dem erhaltenen Lichte folgend, breitete sich mehr und mehr eine neue Welt von Wahrheiten aus, die ich allein ganz ausbeuten zu können weit entfernt bin; doch thue ich nach Kräften, und früher oder später wird die Zeit gewiss kommen, in der die Wissenschaft die Wahrheiten hell erkennen wird, die ich zum Teil erst in dunkler Ferne ahne.

In der Hoffnung, bald wieder etwas von Dir, dem wackern Kämpen gegen den empörenden Unsinn der Parasitentheorie, dessen Urteil ich in Wahrheit hochschätze, zu vernehmen,

grüsst Dich aufs herzlichste

Dein Freund *M.*

Da es offenbar bequemer ist, unfrankiert zu schreiben, so will ich den Anfang damit machen.

4. Griesinger an Mayer.

Stuttgart, Calwerstrasse 28,
14. Dezember 1842.

Lieber Freund!

Wenn ich Dir diesmal nicht unmittelbar antwortete, so bitte ich Dich, dies keineswegs einer Verringerung meines Interesses an den Gegenständen Deines letzten Briefes zuzuschreiben: dasselbe konnte nur zunehmen durch die klare Art, wie Du darin Deine Ideen meinem physikalisch-mathematisch unbeholfenen Kopfe näher gebracht und dadurch die meinigen berichtigt hast. In der That hast Du mich von der logischen Richtigkeit — und diese war es doch fast allein, die ich beurteilen konnte — Deiner Ansichten und Behauptungen so überzeugt, dass mir als

fast einzige Einwendung der Wunsch bleibt, Du möchtest auch den Physikern vom Fache die Sache ebenso beweisen können. Demungeachtet muss ich Dir gestehen, dass es mir, unbefangen betrachtet, doch immer noch nicht recht hinunter will, die „Bewegung" in Deiner Weise den Imponderabilien gleich zu setzen, aber ich muss zugleich gestehen, dass ich mir selbst die Gründe, oder die rechten Worte zu ihrer Entwickelung nicht ganz klar machen kann, dass sich mehr eine Art logischen oder wissenschaftlichen Gefühls, als eine gegenüberstehende Ueberzeugung dagegen sträubt, und ich bin weit entfernt, mit diesem, das doch vielleicht nur ein Residuum der bisherigen, von Dir bekämpften Anschauungen, verbunden mit dem allgemein verbreiteten sogenannten Bonsens des gemeinen Lebens ist, Deine Ansichten bekämpfen zu wollen. Nur ein paar Bemerkungen will ich Dir noch vorlegen.

Wenn die ältere Physik die Imponderabilien als wirkliche Materien — denen freilich eben die Schwere fehlen sollte —, als eine Art von Flüssigkeiten betrachtete, welche materiell von einem Körper auf den andern übergehen, so that sie dies mit einem Anschein von Recht, das ihr, wie ich glaube, doch nur bestritten und nicht ganz genommen ist. Es liegt etwas in den Erscheinungen, was aufs täuschendste diese Ansicht unterstützen müsste, zu der sich, soviel ich weiss, auch Physiker wie *Newton* bekannten. Bedenke aber einmal, wie es allen unsern Begriffen, jeder unbefangenen Betrachtung zuwiderliefe, die „Bewegung" gleichfalls als ein solches materielles Imponderabile, das von einem Körper in den andern einströmte, anzusehen. Es fehlt hier eine Identität, deren Mangel sich schwer wegräsonnieren lässt. Du sagst mir freilich nicht, dass Bewegung und die Imponderabilien dasselbe seien, sondern lässt diese aus jener entstehen, aber Du sagst, Bewegung verwandle sich in sie, also wohl wie man bei einigen physikalischen Experimenten sagen kann: Elektrizität verwandle sich in Magnetismus. Dass die Imponderabilien in einem wesentlich andern Verhältnis zu den Materien stehen als die Bewegung, scheint mir auch daraus hervorzugehen, dass sie sich gegen verschiedene Materien, oder vielmehr diese gegen sie, sehr verschieden verhalten. Es gibt eine Wärmekapazität der Körper, verschiedene Körper kommen durch gleiche Behandlung in verschiedene Elektrizitätszustände, aber es gibt keine Bewegungskapazität und alle Körper in der

Welt können in gleicher Weise bewegt werden, wenn man nur die dazu nötige Kraft hat. Jene Fähigkeit der Materien aber, sich so oder so gegen Wärme, Elektrizität etc. zu verhalten, scheint mir immer noch ebenso zu ihren Eigenschaften zu gehören, wie z. B. ihre Farbe. Gegen die Bewegung verhalten sich alle Materien gleich, d. h. sie lassen sich alle bewegen.

Sage mir doch, was *Liebig* mit dem Satze p. 32 will: „Man ist so weit gegangen, einen Teil der tierischen Wärme den mechanischen Bewegungen im Körper zuzuschreiben, als ob etc.“ [1]). Er gibt doch selbst überall, z. B. p. 34, zu, dass die Kontraktion der Muskeln Wärme erzeugt. Du solltest Deine Ansichten auf Physiologie anwenden; wäre ich mehr in die Sache eingeweiht, und verstände ich überhaupt etwas Rechtes davon, so würde ich's unbedingt versuchen. Es freut mich, in Deinen Ansichten von den Imponderabilien, überhaupt von den Eigenschaften der Materie, etwas zu finden, was ich auch schon bei Gelegenheit geltend gemacht habe. Ich habe mit den meisten besseren Physiologen Gründe genug, in der thätigen Nervenfaser eine materielle Veränderung anzunehmen; nun musste ich schon mehrmals hören: man brauche dies nicht anzunehmen, man habe an den Imponderabilien Beispiele, wie Körper, ohne irgendwelche Veränderung ihrer Form oder chemischen Konstitution, doch wesentlich andre Eigenschaften annehmen, anders gegen andre reagierten. Ich wies aber immer diese Vergleichung mit der Elektrizität etc. ab, und behauptete, dass die Imponderabilien etwas ganz andres seien, da sich das in den Nerven Thätige nicht auf andre Nichtnerven überleiten lasse. Empfindung etc. ist gewiss eine Eigenschaft in Deinem Sinne, wie Farbe, Schwere etc. des normalen Nerven. —

Ich meine, Du solltest rasch einzelne Teile Deiner Behauptungen in kleineren Abhandlungen publizieren, aber so, dass die andern Deine Ideen nicht schiessen und nicht verhunzen können. Bist Du einmal Deiner Sache gewiss, und kannst sie umfänglich beweisen, so wendest Du Dich an die Académie des sciences oder an *A. Humboldt*. In seinem Vaterlande ist man kein Prophet. Mach auch Versuche! — Es wird doch auch einfache geben, wozu die grossen, kostspieligen Apparate nicht notwendig sind. Bedenke, von welcher Wichtigkeit es wäre, auf-

1) Siehe die Anmerkung auf S. 184.

zufinden, ob z. B. die Wärme, die zur Entstehung vieler organischer Prozesse notwendig ist (z. B. Brüten), dies dadurch ist, dass sie zu Bewegung verwandt wird. Doch dies wird Dir vielleicht als Unsinn vorkommen. Allein ich gestehe Dir, wo ich nur eine Möglichkeit sehe, die Vorgänge in den Organismen dem geheimnisvollen Mystizismus der Vitalisten etc. zu entreissen und für sie Analoges oder Identisches an der übrigen Materie zu finden, dem die organisierte auch unterworfen wäre, halte ich's für einen Fortschritt. Die Ausbildung und Durchführung einer rein physikalischen Ansicht der Lebensprozesse halte ich für die Aufgabe der Physiologie unsrer Zeit. Es wird Dir bekannt sein, welche glänzenden Beiträge zu solcher z. B. *Schwann* geliefert hat [1]).

Hast Du den Aufsatz in den Halleschen Jahrbüchern gelesen? [2])

Deiner freundlichen Einladung bedaure ich für jetzt nicht folgen zu können! vielleicht sehen wir uns im Sommer wieder. Adieu. Mit herzlichem Gruss.

G.

5. Mayer an Griesinger.

Heilbronn, 16. Dezember 1842.

Lieber Freund!

Wenn ich ein Schreiben von Deiner Hand erhalte, so werde ich jedesmal auf eigene Art angenehm elektrisiert. Besonders freute es mich diesmal, da ich sah, dass wir in gegenseitigem Verständnis uns um ein Gutes nähergerückt sind; ich beeile mich nun, Dein Wertes Punkt für Punkt zu beantworten.

Hängt man in einem Zimmer einen nassen Lumpen auf, so wird er nach und nach trocken, sein Wasser, man weiss es gewiss,

---

[1]) *Theodor Schwann*, geboren 1810 zu Neuss, hatte 1839 seine „Mikroskopischen Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Textur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen“ herausgegeben, durch welche der Bau der Tiere und Pflanzen auf gleiche Elementargebilde, die Zellen, zurückgeführt wurde. *W.*

[2]) *Griesinger* meint den auf S. 184 erwähnten Aufsatz von *Löwenthal*. Die „Deutschen Jahrbücher“ kamen bis 1841 unter dem Titel „Hallesche Jahrbücher für Kunst und Wissenschaft“ in Halle heraus. *W.*

hat sich im ganzen Zimmer verbreitet: ebenso, wenn man eine erhitzte Kugel aufhängt, kühlt sie sich in dem Masse ab, wie sich die Wärme austeilt. Die Wärme, das Wasser, sie verhalten sich hier vollkommen gleich, beide sind ja auch, vide p. 234 [1]), unzerstörliche (und wandelbare) Objekte. Man geht nun gleich weiter, man schliesst, Wärme ist eine Materie wie das Wasser; da der Lumpen nach dem Trocknen leichter geworden, die Kugel nach dem Abkühlen nicht, so nimmt man der Wärme die Eigenschaft der Schwere: da sich das Wasser in Gefässe sperren lässt, die Wärme nicht, so nimmt man letzterer auch die Eigenschaft der Koërcibilität oder, was dasselbe ist, der Impenetrabilität, Raumerfüllung. — Was bleibt jetzt übrig, wenn man die Wärme eine Materie nennt? versteht sich eine superfeine, ganz ätherische, alkoholisierte und magisch-dämonische.

Du gibst unbezweifelt gleich zu, dass es keine [solchen] Materien gibt, sondern nur konkrete Materien (chemische Stoffe); diesen letzteren allen kommen, wie wir wissen, die Eigenschaften der Ponderabilität und Koërcibilität zu. Dass wir alle Objekte, die diese beiden ausgezeichneten Eigenschaften besitzen, in einem Kollektivnamen zusammenfassen, ist streng wissenschaftlich; der Physiker wie der Frachtfuhrmann und wie jedermann hat das Recht, statt alle Materien einzeln aufzuzählen, sie unter einem allgemeinen Namen aufzuführen, und dann noch zu unterscheiden zwischen elastischer, flüssiger, zerbrechlicher Materie und wie man will. Wenn man anhebt, vom ersten Urstoff bis zum letzten, und sagt, diese wohlbekannten Objekte samt allen Verbindungen, die sie unter sich eingehen, sind Materien, so weiss man, was man meint, wenn man von einer Materie spricht; will man dann noch „Materie“ definieren, so sagt man gewiss mit vielem Rechte: Materien sind ponderable, impenetrable (d. h. Raum erfüllende) Objekte. Dies der durch Erfahrung gegründete Begriff: Materie. Nimm nun dem Ponderabeln, Impenetrabeln seine Ponderabilität und Impenetrabilität, so hat man imponderable etc. Materien, „Imponderabilien“.

Sage also: Die Imponderabilien sind Objekte, von denen die Erfahrung unter allen Umständen lehrt, dass sie nicht gewogen

[1]) Die Seitenzahlen hier und weiter unten beziehen sich wieder auf den ersten *Mayer*schen Aufsatz in den Annalen der Chemie und Pharmacie von 1842. W.

werden können, die aber doch vielleicht wägbar sind u. s. w., so wird damit nicht viel gewonnen sein: man wird dann freilich von einer rohen, gemeinen Materie und einer ätherisierten etc. phantasieren können, und wohl auch wie *Naumann* in seiner „Allgemeinen Pathologie als Regulativ“ etc., Heft 1. von einer Lichtform der Materie faseln: damit kommen wir nicht weiter. Ich muss wiederholen, was ich p. 233 und 234 sagte: man kann den in der Erfahrung begründeten Begriff von unzerstörlichen, wandelbaren Objekten aufstellen; darunter gehören ganz gewiss die chemischen Urstoffe und ihre Verbindungen unter sich, die durch die ihnen allen gemeinschaftlichen Eigenschaften als unzerstörliche, wandelbare, ponderable (und koërcible) Objekte charakterisiert werden können; nehmen wir die zwei letzten Eigenschaften weg, so bleiben unzerstörliche, wandelbare, imponderable Objekte übrig, deren Objektivität durch die Erfahrung ebenfalls konstatiert ist (wenigstens so gut als der ponderabeln): diese letzteren wird man mit Fug Imponderabilien nennen.

Ob man nun der ersten Klasse ausschliesslich den Namen Materien beilegen oder diesen auch auf die letzte ausdehnen will, bleibt natürlich dem Ermessen des Einzelnen, und noch besser dem Sprachgebrauche anheimgestellt. Gesetzt, man dehnt es auf beide Klassen aus, so thut man doch weise, wenn man in Beziehung auf die zweite Klasse an den Namen keine präjudizierten Begriffe knüpft, die aller Erfahrung Hohn sprechen. Dies ist mein durch sorgfältiges Studium der Einzelerscheinungen motiviertes Urteil über die Materialitätsfrage der Wärme etc.[1]).

Es ist eine täglichste Thatsache, zu der die Geschichte der Wissenschaften unzählige Beispiele liefert, dass bei näherer Forschung sich die Sachen wesentlich anders gestalten, als die Sinneseindrücke vermuten liessen: die Erde ist rund, sie dreht sich, die Gestirne stehen fest etc.: man muss sich deshalb hüten, auf ein wissenschaftliches Gefühl ein Präjudiz zu gründen: dies heisst mit andern Worten „sapere aude“. *Newton* freilich nahm seinerzeit einen besonderen Lichtstoff an und gründete darauf seine Emationstheorie; die Mechanik des Lichts, die in neuerer

---

[1]) Am ausführlichsten hat *Mayer* seine Ansicht über das Wesen der Wärme dargelegt in den „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme“, Mechanik der Wärme, Aufsatz IV. S. 266 u. f. Vergl. oben S. 180. W.

Zeit durch die fortschreitende Entwickelung der Mathematik eine hohe Stufe erreicht hat, findet die Oscillationstheorie überall bestätigt, und ihr gebührt hier eine Stimme. Gerade auch infolge eines wissenschaftlichen Gefühls war ich ein steter warmer Anhänger der Emanationshypothese, bis mir infolge meiner Entdeckung im Gebiet der Imponderabilien eine ganz entgegengesetzte Ueberzeugung ward; dass das Licht nichts ist als eine Wellenbewegung (Oscillation, Undulation), ergibt sich daraus von selbst. Das Licht ist also ganz analog dem Schall oder der Welle, die in ruhigem Wasser durch einen hineingeworfenen Stein z. B. erregt wird; die Welle, sie ist weder ein besonderer Stoff, noch ist sie blosses Wasser. sondern sie ist bewegtes Wasser. Die einmal erregte Welle, die Bewegung des Wassers dauert fort und fort, bis sie, wie man mit Recht sich ausdrücken kann, durch die Reibung aufhört; sie wird aber nicht spurlos verschwinden, sondern Wärme hinterlassen, denn wir wissen, dass sich Wasser durch Schütteln erwärmt. Diese gelieferte Wärme ist wieder die Kraft, die zur Bewegung des Steines aufgewendet wurde; kennen wir die Höhe, von der der Stein herabfiel, oder die Geschwindigkeit, mit der er ins Wasser fiel, und sein Gewicht, so lässt sich die Wärmemenge, die entstehen muss, berechnen; die Berechnung zeigt aber ganz klar, dass wir hier mit dem Thermometer nicht nachspringen können, so wenig etwa, als ein Chemiker einen See analysiren kann, um 1 Gran Sublimat zu finden. Deshalb müssen eben die Versuche anders angestellt werden.

Unter Bewegung verstehe ich nichts andres, als was der Sprachgebrauch mit diesem Worte bezeichnet; sie wird, wie ich Dir schrieb, gemessen durch das bewegte Ponderable, das heisst dessen Gewicht und seine Geschwindigkeit. Wenn Du glaubst, ich halte die Bewegung, wie Du sagst, „für ein materielles Imponderabile, das von einem Körper in den andern einströmt“, so bin ich in dieser Beziehung von Dir grandios missverstanden: Gott bewahre mich in Gnaden vor solchen Ideen!

Ferner schreibst Du: „Du sagst nun freilich nicht, dass Bewegung und Imponderabilien dasselbe seien, sondern lässt diese aus jener entstehen.“ Dies ist aber gerade Grund- und Kardinalgedanke: Bewegung **ist** ein Imponderabile, vollkommen so gut wie die Wärme. Vergl. p. 234, wo ich in der Definition Kräfte und Imponderabilien für eins und dasselbe erkläre, und p. 235,

Zeile 21, wo ich sage: „Fallkraft und Bewegung sind Kräfte“ etc. Meine Behauptung ist ja gerade: Fallkraft, Bewegung, Wärme, Licht, Elektrizität und chemische Differenz der Ponderabilien sind ein und dasselbe Objekt in verschiedenen Erscheinungsformen. Ohne Wortstreit also: wenn ich eines dieser Dinge ein Imponderabile heisse, so ist klar, dass ich den Namen auch den übrigen beilege.

Warum ich diese Klasse von Dingen auch „Kräfte“ nenne? Dies geschieht dem Sprachgebrauche zuliebe: die deutschen, französischen und englischen Schriftsteller über Naturwissenschaften stimmen, soweit ich sie kenne, alle miteinander darüber überein, dass Ursachen, welche eine Bewegung hervorbringen, Kräfte seien: nur wird die Definition von einem in der, von einem andern in jener Richtung noch weiter ausgedehnt. Wenn Du nun mit dem weissen Ball auf den roten spielst, was ist die Ursache von der Bewegung, welche der rote erhält? Die rationelle Mechanik weiss, dass die Bewegung, die der rote bekommt, genau der Bewegung, die der weisse verliert, gleich ist. Was ist in allen diesen verschiedenen Fällen die Ursache der neuen Bewegung anders, als die zuerst gegebene? „Bewegung ist die Ursache von Bewegung“ heisst nach dem Grundsatze causa aequat effectum „a ist $= a$“, was man zugeben sollte. Freilich, heisst man Bewegung eine Kraft, so ist es von vornherein misslich, auch von einer Schwerkraft zu sprechen, und dies prächtige Wort, bei dem sich so viel denken lässt, da es eigentlich gar keinen Sinn hat, werden sich die spekulativen deutschen Naturphilosophen möglichst reservieren.

Angeregt durch eine Stelle Deines Briefes, muss ich nun die Sprache auf ein grosses Kapitel bringen, wo ich mich aber wieder hier auf den kleinsten Punkt nach Möglichkeit beschränke; ich meine das Verhalten der Materien (darunter verstehe ich ein für allemal das Ponderable) gegen die Imponderabilien.

Wir wollen eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, der Kürze halber mit A bezeichnet, annehmen, ein gewisses Volumen derselben wird, um von 0° auf 1° erhöht zu werden, einer bestimmten Quantität Wärme bedürfen. Haben wir nun eine andre Flüssigkeit, B, und finden wir, dass wir mit der eben genannten Quantität Wärme 10 Kubikzoll von 0° auf 1° erhöhen können, so sagen wir: die Wärmekapazität von B verhält sich zu der von A wie 1 : 10. Allgemein: die Wärmekapazitäten verhalten sich umgekehrt wie die Volumina verschiedener Materien, die durch dieselbe Wärme-

menge dieselbe Temperaturerhöhung erleiden. Das ist bekanntlich der Begriff der Wärmekapazität, aus dem sich von selbst ergibt, dass die verschiedenen Wärmemengen, welche verschiedene Materien erfordern, um dieselbe Temperaturerhöhung zu erfahren, sich verhalten wie die Produkte ihrer Volumina in ihre Kapazitäten; sind also diese Produkte gleich, so sind natürlich auch die genannten Wärmemengen dieselben, z. B. die Wärmekapazität von *A* gleich 1 gesetzt hat *B* die Kapazität gleich 0,1. Ein Volumen von *A* wird also, um dieselbe Temperaturerhöhung zu erfahren, die gleiche Wärmemenge bedürfen, als 10 Volumina *B*, denn $1 \times 1 = 0{,}1 \times 10$.

Gehen wir jetzt auf das Verhalten der Materien gegen Bewegung über. Es ist auf den ersten Blick klar, dass wiederum durch denselben Kraftaufwand verschiedene Materien verschiedene Bewegungen, id est Geschwindigkeiten, erlangen. Finden wir nun wiederum, dass durch denselben Kraftaufwand, durch den ein Kubikzoll Eisen eine bestimmte Geschwindigkeit erlangt, 10 Kubikzoll Holz dieselbe Bewegung erhalten, so kann man ganz konform wie oben sich ohne Zweifel so ausdrücken: Die Bewegungskapazität des Holzes verhält sich zu der des Eisens wie 0,1 zu 1. Bewegungskapazität im engeren Sinne, sofern man nämlich allemal zuerst den ruhenden Zustand der Materien zu Grunde legt, ist unter dem Namen spezifische Schwere männiglich bekannt. Es versteht sich nun, wie oben, wieder ganz von selbst, dass wenn die Produkte verschiedener Körper aus ihrem Volumen in ihre spezifische Schwere sich gleich sind, diese Körper durch gleiche Kräfte gleiche Bewegungen (das heisst gleiche Geschwindigkeiten) erlangen müssen. Zum Beispiel, wenn das Eisen die Bewegungskapazität gleich 1 hat und das Holz [diejenige] gleich 0,1, so wird durch dieselbe Kraft 1 Volumen Eisen so schnell bewegt als 10 Volumina Holz, denn $1 \times 1 = 0{,}1 \times 10$. Dieses Produkt der Bewegungskapazität einer Materie (von ihrem ruhenden Zustande ausgegangen) oder, was dasselbe, aus dem spezifischen Gewicht einer Materie in ihr Volumen, nennt man das absolute Gewicht; ist also das absolute Gewicht zweier Materien, zweier Körper gleich, so erhalten sie durch denselben Kraftaufwand gleiche Bewegungen.

Ein weiteres Verhalten der Materien gegen Bewegung ist die Elastizität, ganz konform der Leitungsfähigkeit der Materien gegen Elektrizität; ferner Zähigkeit, Sprödigkeit etc. sind Eigen-

schaften der Materien, die sich auf Bewegung beziehen. Ich will dies sehr interessante Kapitel hier nicht weiter verfolgen: Du wirst einsehen, dass alle Materien bewegt, erwärmt, elektrisiert werden können; alle können räumlich getrennt und vereinigt, chemisch gebunden oder frei sein; sie verhalten sich aber nach ihrer verschiedenen Qualität zu verschiedenen Imponderabilien verschieden, daher die Begriffe spezifisches Gewicht, Wärmekapazität und Mischungsgewicht; die detaillierte Auseinandersetzung ist Gegenstand mehrerer Wissenschaften. — Farbe, Durchsichtigkeit und dergl. mehr sind natürlich auch solche Eigenschaften, und zwar die, die sich auf das Verhalten zum Lichte beziehen.

Noch muss ich dem obigen hinzufügen, dass ich dort die Wärmekapazität in Beziehung auf das Volumen angegeben habe; dividiert man die so für die Wärmekapazität erhaltenen Zahlen mit dem spezifischen Gewichte der betreffenden Materien, so erhält man die Wärmekapazität in Beziehung auf das absolute Gewicht. Es gibt nun ganz dasselbe Resultat, ob ich die Wärmekapazität eines Körpers nach dem Volumen geordnet mit dem Volumen, oder ob ich die Wärmekapazität nach dem absoluten Gewichte mit dem absoluten Gewichte multipliziere. Zum Beispiel, ist das spezifische Gewicht der Flüssigkeit A gleich 1, das von B gleich $^1/_2$, so ist (die Wärmekapazität von A dem absoluten Gewichte nach gleich 1) die Wärmekapazität von B nach dem absoluten Gewichte nicht wie oben gleich 0,1, sondern gleich $0{,}1 : 0{,}5 = 2$. Daraus folgt klar, dass das fünffache Gewicht von B durch die nämliche Wärmemenge dieselbe Temperaturerhöhung erfährt als das einfache von A, denn es ist wieder $1 \times 1 = 5 \times 0{,}2$.

Liebig in der fraglichen Stelle p. 32 meint ohne Zweifel so: ohne Aufwand einer Kraft kann keine Wärme entstehen; will man einen Teil der tierischen Wärme von der Bewegung ableiten, so ist damit nichts gewonnen, denn diese Bewegung setzt zu ihrer Entstehung selbst wieder den Aufwand einer Kraft voraus, und dies versteht er unter der letzten Ursache der Wärme, p. 34 [1]. Natürlich muss ich diesem ganz beipflichten,

[1]) Siehe die Polemik *Mayers* gegen *Liebig* im Anschluss an diese Stelle, „Mechanik der Wärme", Anmerkung 26—28 zu Aufsatz II. S. 133. W.

wiederhole aber hier nochmal, dass *Liebig* diese Ideen nicht weiter verfolgt und zu durchsichtiger Klarheit bringt, sonst würden seine „Bewegungserscheinungen“ gewiss anders ausgefallen sein.

Vom Gebiete der belebten Natur will ich für heute lieber ganz abstrahieren; wir machen dies zu einem Gegenstande besonderer Besprechung. Der Gang, den ich hier nehme, ist der, dass ich vom Terrain der physikalischen Wissenschaften aus im Gebiete der Physiologie festen Fuss zu fassen suche; daraus folgt, dass ich ersteres so viel möglich befestigt wissen will, ehe ich mit Sicherheit weiterschreiten kann; es kommt also wesentlich darauf an, dass wir uns in ersterer Beziehung verständigen, und dann können wir um so eher in der Physiologie zu erklecklichen Resultaten gelangen. Einwürfe, die Du mir machst, werde ich immer mit grossem Vergnügen aufnehmen: der einzige Feind, der mir bis jetzt zu schaffen macht, ist der Indifferentismus. Dass die Physiker vom Fache nicht so schnell sich geneigt zeigen, Begriffe, die ihnen die Schule mit der Muttermilch beigebracht hat, aufzugeben, ist natürlich und auch zu loben; ich sage nur: „Prüfet alles“ etc. Dass Du meine Theorie der Prüfung wert findest, achte ich bereits für entschiedenen Gewinn. — Du wirst übrigens aus allem ersehen, dass ich eifrig bemüht bin, alles Unerweisliche oder gar Hypothetische von meinen Behauptungen auszuschliessen, dieselben vielmehr mit mathematischer Präzision zu entwickeln.

Deinem Rat, kleinere Abhandlungen vorerst zu publizieren, kann ich nur beipflichten; vielleicht wäre es der sicherste Weg, um Prüfung, resp. Widerspruch zu erwecken, wenn ich eine etwas ausführlichere und gemeinverständlichere Entwickelung des anorganischen Teiles, als dies in den Annalen geschah, im Archiv für physiologische Heilkunde gäbe, mit einigen wenigen, aber vollkommen durchsichtigen Grundsätzen für die Physiologie, die darauf gegründet würden. Wenn dann nur so ein Präzeptor wie *Rampoldt, Rösch, Eisenmann* etc. käme[1]), so wollte ich, glaub'

[1]) Es handelt sich hier nicht um wirkliche „Präzeptoren“, sondern um medicinische Autoren, mit welchen die Vertreter der neuen Richtung in Fehde gerathen waren. Vergl. die Fussnoten auf S. 174 un 175. *Rösch* war im „Archiv für physiologische Heilkunde“ von *Wunderlich* scharf angegriffen worden. *W.*

ich, wohl wieder dienen. Dass ich mich aber auch vor Physikern vom Fach nicht zu fürchten brauche, wirst Du mir vielleicht glauben; wenigstens kann Dir die ungesäumte Aufnahme meines Aufsatzes in die Annalen zu einigem Beweise dienen, dass meine Behauptungen nicht der Wissenschaftlichkeit ermangeln. — Der anorganische Theil würde aber immer verhältnismässig gross ausfallen, und das Verständnis desselben einige Kenntnisse der Physik, also auch der Mathematik, voraussetzen, und in dieser Beziehung weiss ich nicht, inwiefern sich dies mit dem Zwecke dieser medizinischen Zeitschrift verträgt. Physikalische Formeln könnten auf keinen Fall ganz wegbleiben. Es wäre mir lieb, Deine Ansicht darüber zu hören.

Gegenwärtig bin ich mit dem Studium der höheren Mathematik und der Mechanik viel in Anspruch genommen; dies muss aber auf alle Fälle sein, und da gibt es so viel zu thun und zu lernen, dass ich in den nächsten Monaten nicht daran kommen werde, in einer andern Richtung zu arbeiten und selbst Versuche anzustellen. Ebenso konnte ich seit langer Zeit nicht daran kommen, an die Elektrizitätslehre und an die chemischen Vorgänge zu gehen, ob ich gleichwohl sehe, dass hier sehr viel zu thun gibt; in Gottes Namen, ars longa vita brevis, ich thue, was ich kann, sagt der Oberarm.

Durch seine mikroskopischen und mechanischen Versuche hat *Schwann* sich allerdings ein bleibendes glänzendes Verdienst erworben, und manche thörichte Hypothese über thierische Bewegung ausgekehrt. — *Löwenthals* Aufsatz „Zur Kritik der heutigen Naturwissenschaften“ habe ich etwa vor einem Vierteljahr zu Gesicht bekommen, demselben aber nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt, da er mehr mit philosophischen, einem Laien in dieser Schule unverständlichen Reflexionen beginnt, als eine klare naturwissenschaftliche Anschauung zum besten gibt; kurz, die Sache schien mir für mich nicht verständlich genug, weshalb ich sie bei Seite legte.

Doch ich schliesse für diesmal. In der Hoffnung, bald wieder etwas von Dir zu vernehmen,

grüsst Dich herzlich

Dein

Geist.

6. Griesinger an Mayer.

Stuttgart, Calwerstrasse 82,
17. Mai 1843.

Liebster Freund!

Ich hoffte sicher, Dich bei der hiesigen ärztlichen Versammlung zu treffen und dabei Gelegenheit zu haben, Dich über die Dinge, mit denen Du Dich beschäftigst und die mich nicht wenig interessieren, zu sprechen. Heilbronn war aber nur durch Arzt *Sicherer* repräsentiert, Du wirst Dich also schon dazu verstehen müssen, mir wieder einmal schriftliche Nachricht von Dir zukommen zu lassen. Unsre Korrespondenz ist vorigen Winter auf einem Punkte hängen geblieben, wo ich noch allerlei einzuwenden hatte, ich wollte Dich aber damit nicht mehr belästigen, da meine Einwürfe und Bemerkungen doch eigentlich die eines Laien in der Sache sind und nicht mit gehörigen physikalischen und mathematischen Gründen verteidigt werden können. Ich werde also kaum auf andre Weise an Deinen Untersuchungen Anteil nehmen können, als indem ich sie mir von Dir erzählen lasse, wenn Du auf Resultate kommst, eine Freude daran habe und dann sehe, was weiter damit zu machen ist. Ohne Zweifel haben Dich Deine Meditationen seither auf weitere Punkte oder auf nähere Bestätigung oder Begründung der alten geführt; willst Du mir einmal etwas darüber mitteilen, so wird es, wie gesagt, ein freudiges Interesse bei mir finden.

Wie steht es denn mit Deinem früher geäusserten Vorsatz, einen Artikel für das Journal meiner Freunde [1]) zu schreiben, in dem Du eine Anwendung Deiner Sätze auf die Physiologie versuchtest? Ich hoffe, Du hast diesen Plan nicht aufgegeben und schickst bald einen so wenig wie möglich abstrakt gehaltenen und gehörig mit Beispielen durchspickten Artikel. Du hast Dich mit dem Begriff Kraft abgegeben. *Lotze* hat in seiner — guten — allgemeinen Pathologie (die ich für das letzte Heft des Archivs angezeigt habe) auch auf den verschiedenen Sinn aufmerksam gemacht, den dies Wort in der organischen Natur haben kann; so sehr ich ein Gegner der Ansichten bin,

---

[1]) Das „Archiv für physiologische Heilkunde" (später „Archiv für Heilkunde"), welches *Roser* und *Wunderlich* 1841 gegründet hatten. W.

die er bekämpft und in dieser Beziehung ganz mit ihm harmoniere, so will mich doch auch seine Ansicht darüber nicht befriedigen. Er meint, man könne von Kraft (z. B. Lebenskraft) in den Organismen nur in dem Sinne der Mechanik, nämlich um die aus einem ganzen System von Massen hervorgehende Grösse der Leistung zu bezeichnen, reden, nie aber darunter eine Ursache verstehen. Ich weiss aber nicht, wo er dann mit den Ursachen der ersten Entwickelung der Keims hin will. Ich denke, wenn Du in Deiner Arbeit auf solche Punkte von Deinem Standpunkte aus Dich einliessest, könnte es nichts schaden.

Ich will sehen, ob wir uns nicht diesen Sommer einmal sprechen: Du wirst doch auch einmal Deiner Frau die Herrlichkeiten Stuttgarts zeigen.

Die ärztliche Versammlung hat mir grossen Spass gemacht, sie endigte nachts 1 Uhr mit einem Zustande von Heiterkeit, von dessen Nachwehen ich mich kaum ganz erholt habe. Die bittersten Feindschaften gegen die physiologische Medizin lösten sich hier in eine Harmonie auf, welche die Geschichte der Wissenschaft in ihre Tafeln graben wird.

Adieu, mein bester *Geist!* Von Herzen grüsst Dich

der Deinige

W. Griesinger.

7. Mayer an Griesinger.

Heilbronn, 11. Juni 1844.

Lieber Freund!

Als Antwort auf Dein liebes Schreiben vom 17. Mai vorigen Jahres schicke ich Dir hiermit den Entwurf einer Journalarbeit [1]), dem ich viele Zeit und Arbeit gewidmet habe: ich bitte Dich, dieselbe namentlich auch in Beziehung auf die Form zu beurteilen. *Pfeufer* [2]), damals noch in Zürich, welcher hier von

---

[1]) Entwurf zu dem zweiten Aufsatze *Mayers*, der nach mehrfachen Aenderungen 1845 unter dem Titel „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel“ zu Heilbronn als Brochüre erschien. *W.*

[2]) *Carl v. Pfeufer*, geboren 1806 zu Bamberg, von 1840 bis 1844 Professor und Direktor der Klinik in Zürich, dann in Heidelberg, gründete mit *Henle* 1844 die „Zeitschrift für rationelle Medizin“. *W.*

einem dritten von der Sache etwas unterrichtet wurde, drang lebhaft in mich, wieder etwas zu veröffentlichen, da er sich von der Theorie für die Physiologie viel verspreche, was mich noch besonders bestimmte, die Sache der Physiologie möglichst nahe zu rücken. Von der Richtigkeit der Sache habe ich mich längst auf wissenschaftlichem Wege mit völliger Gewissheit zu überzeugen Gelegenheit gehabt, und je mehr ich mich in das Gebiet der Physik hineinarbeite, um so mehr erhalte ich Bestätigung. Es ist jetzt die Frage: wie soll ich es bewirken, dass irgend jemand die Sache ernsthaft prüft, einer wirklichen Kritik unterwirft? Hältst Du den eingeschlagenen Weg für geeignet?

Doch genug für heute, da Du ja einen dicken Brief bekommst, den Du am besten mit S. 49 zu lesen beginnen wirst: ich habe mir vorgenommen, die Arbeit heute noch aus dem Hause zu geben, und die Zeit verstreicht. Ausführlicheres sobald Du willst und Du den Gegenstand nicht perhorreszierst.

Mit herzlichem Gruss

Dein

treuer *Geist.*

8. Mayer an Griesinger.

Heilbronn, 14. Juni 1844.

Lieber Freund!

Du wirst das Ueberschickte erhalten haben, das ich am 11. hujus hier aufgegeben habe, und wirst, wie ich überzeugt bin, mir den Freundschaftsdienst gerne thun, Deine Ansicht darüber mir mitzuteilen. Gerne hätte ich Dir gleich einiges Weitere zur Beurteilung des fragmentarisch Gegebenen mitgeteilt; was mich aber hiervon vor allem abhielt, war die Besorgnis, Dir mit zu vielerlei zugleich zu kommen, weshalb ich vorziehe, hier nachträglich Erläuterungen zu geben.

In drei Beziehungen wünschte ich eine Beurteilung des Vorliegenden von Dir zu vernehmen: in formeller, logischer und physiologischer Hinsicht. Du wirst, was das erste betrifft, bemerken, dass ich Deinem Rate, mich möglichst wenig abstrakt zu halten, nachzukommen mich sehr befleissigt habe. Es versteht sich dabei immerhin, dass es notwendig war, aus den

Einzelerscheinungen zu allgemeinen Begriffen und Lehrsätzen zu gelangen, wobei ich mir aber die möglichste Klarheit und Freiheit von allem Hypothetisierten und eitel Spekulativen zur ersten Aufgabe machte; ich glaube daher auch rein auf dem Boden der Empirie geblieben zu sein.

Dieses Streben nach Positivem ist es, das wir, wie ich glaube, dem Geiste der Zeit huldigend, im Gebiete der Physiologie gemeinschaftlich festhalten; hierzu ist aber unbedingt notwendig, dass man Kenntnis vieler chemischer sowohl als physikalischer Vorgänge der anorganischen Natur bei Erforschung der Lebenserscheinungen besitze. Dem Physiologen kann es z. B. nicht gleichgültig sein, über die Zusammensetzung der Kohlensäure vollkommen im klaren zu sein: ist Kohle + Sauerstoff = Kohlensäure oder nicht? Kann sich die ausgeatmete Kohlensäure auf Kosten des verzehrten Kohlenstoffs und eingeatmeten Sauerstoffs bilden oder nicht? Ganz die gleiche Frage ist es: Kann der im Tiere erzeugte mechanische Effekt auf Kosten eines vor sich gehenden Verbrennungsprozesses sich bilden oder nicht? Die Produktion mechanischer Effekte ist eine Hauptaktion sämmtlicher Animalien. Wenn nun ein ausgezeichneter Mathematiker meine Theorie auf einmal damit totschlug, dass er sagte, das Gebiet der Wissenschaften sei bereits übergross genug, und daher eine Erweiterung keineswegs wünschenswert, so hoffe ich, Du werdest dieses Argument nicht unterschreiben, sondern zugeben, dass es für die Physiologie von Wichtigkeit ist, über die zuletzt aufgestellte Frage eine entscheidende Antwort zu bekommen. Diese Frage habe ich, wie Du weisst, mit Entschiedenheit bejaht: wenn sie aber auch die Wissenschaft verneint, gleichviel, wenn man nur mit der Sache ins reine kommt; wenn aber die Wissenschaft gar keine Antwort, keine Zeit und Muse zur Prüfung und Ueberlegung hat, wenn unter der Fülle dessen, was alle Tage gedruckt wird, der in Rede stehende Gegenstand wie ein Tropfen im Meere spurlos unbeachtet bleibt, dann natürlich *oleum et operam perdidi*.

Offen gestanden, dieses Resultat der Sache ist mir das wahrscheinlichste, weshalb ich mit mir auch nicht im reinen bin, ob ich die Arbeit, von der ich nach Proportion sagen kann: *nonum prematur in annum*, veröffentlichen soll oder nicht. Dass es mir von vielem Werte ist, gerade darüber Deine freie Ansicht zu hören, kannst Du überzeugt sein, und dies ist ja der Hauptgrund,

warum ich Dir den Entwurf geschickt habe. In der Hoffnung, bald etwas von Dir zu hören

Dein treuer Freund

Mayer.

Noch fällt mir ein, Du erwartest vielleicht, dass ich Dir eine speziellere Anwendung auf Physiologie angebe; hier muss sehr langsam und vorsichtig fortgeschritten werden. Das nächste ist die Betrachtung des animalischen Stoffwechsels. Ein logischer Instinkt hat die Physiologen seit einiger Zeit auf den axiomatischen Satz geführt: keine Aktion ohne Stoffwechsel [1]); dieser Satz wird durch meine Theorie schon von physikalischer Seite aus mit Bestimmtheit ausgesprochen, es fragt sich nun aber in der Physiologie „wie und was und wann und wo?" Du wirst mir zugeben, dass bis dato an eine Lösung dieser Fragen nicht zu denken war; um hierzu zu gelangen, ist nach meiner Ansicht die von mir gegebene physikalische Theorie notwendiges Erfordernis.

Setzen wir diese einmal voraus, so sehen wir, dass ein Mensch (oder ein Tier), der 160 Pfund schwer ist, um 7 Fuss in die Höhe zu steigen, zu dieser Aktion 1 Gran [2]) Kohlenstoff verbrennen muss. Der Organismus ist aber nicht im stande, diesen Gran behufs der gewünschten Aktion, d. h. zur Hebung von 160 Pfund auf 7 Fuss, allein zu verbrennen, ohne zugleich vermehrte Wärme zu erzeugen: denn die verstärkte Respiration, ohne welche der Gran nicht verbrennen kann, setzt an sich ein grösseres Wärmebedürfnis voraus: um die Luft zu erwärmen, welche in grösserem Quantum ein- und ausgeführt wird, und um die verstärkte Wasserverdampfung zu bewirken, wenn man an ein Echauffieren des ganzen Körpers auch noch nicht denken will. Statt 1 Gran findet also etwa ein Mehraufwand von $2\frac{1}{2}$ Gran statt, 1 Gran zu mechanischem Effekt, $1\frac{1}{2}$ Gran zu vermehrter Wärme. (Ueberall lassen sich mit Dampfmaschinen keine unebenen Parallelen ziehen.)

---

[1]) Hier liegt wohl die Veranlassung zu dem auffälligen Titel des zweiten Aufsatzes, welchen *Mayer* später selbst nicht mehr für zweckmässig hielt. Im weiteren sind zum erstenmal numerische Beziehungen zwischen physiologischer Verbrennung und tierischer Arbeit gegeben. *W.*

[2]) 0,0621 Gramm. Vergleiche die Fussnote S. 120. *W.*

Nachdem das Quantitative des zu einer Aktion nötigen Stoffwechsels auf experimentalem Wege durchaus, aber teilweise auf physikalischem, teils auf physiologischem, einmal festgestellt ist, fragt es sich um das Wie der Verbrennung: hier gibt uns die Physiologie und Chemie in der Lehre von der Aufnahme des Sauerstoffs durch Lunge und Haut Aufschluss. Dann fragt es sich aber: was verbrennt, oder wo geht der Stoffwechsel vor sich? Nach meiner Ansicht, welche sich durch sehr triftige Gründe unterstützen lässt, geschieht dies vorzugsweise in der Höhle des Gefässsystems: ausser der Funktion, das Material zur Ernährung zu geben, hat demnach das Blut die sehr wichtige Funktion, beständig zu brennen, und auf diese Art das Material gleichsam zu den Aktionen zu geben, über welches die festen Teile nach ihrer Art disponieren. Die Muskelfaser bedarf, um durch Kontraktion einen Effekt zu liefern, keine materielle Veränderung zu erfahren: zur Heizung unsrer Stube bedürfen wir keines kostbaren Schnitzwerks, buchene Scheiter thun's ebenso gut und besser; das Blut sagt, wie der katholische Pfarrer zu seiner Gemeinde, zu den festen Teilen, ich brenne für euch alle. Eine Abnutzung, ein Stoffwechsel der Organe selbst, wird damit nicht geleugnet, ist aber eine Sache für sich, und steht mit der besprochenen Blutveränderung quantitativ in äusserst untergeordnetem Verhältnis: auch bei der Dampfmaschine findet täglich und stündlich Abnutzung statt, die zur Reparatur nötigen Stoffe darf man aber nicht mit dem Kohlenaufwand verwechseln. Beobachtung und immer Beobachtung muss auch darüber Aufschluss geben: ich hatte aber die Physiologen im Verdacht, dass sie infolge unerwiesener Voraussetzungen von der chemischen Wechselwirkung des Blutes und der Organe etc. etc. sich über die Möglichkeit einer solchen Unterscheidung nicht klar geworden sind, und deshalb auf dem ganz unerwiesenen (nach meiner Ansicht völlig irrtümlichen) Satze haften: „Die Aktionen der Organe beruhen auf einem Stoffwechsel in den Geweben der Organe selbst [1].“

Du wirst mir zugeben, dass es sich hier nicht um eiteln Wortstreit oder leere Spekulationen handle, dass es keine Sache

---

[1]) *Mayer* nimmt mehrfach sehr bestimmte Stellung zu dieser Frage. Vergl. S. 181, wo er die Worte „sich selbst“ zweimal unterstrich, und „Mechanik der Wärme“, S. 323. H.

ist, „die sich weder beweisen noch widerlegen lässt“. Wenn die Frage nur gehörig angeregt und durchdacht ist, so wird die Wissenschaft auch Mittel finden, über die Antwort ins reine zu kommen; dies scheint mir aber zu einer richtigen Würdigung der Bedeutung des Blutes und der Organe selbst unerlässlich.

Du wirst hieraus bereits sehen, wie sich an den physikalisch zu beweisenden Satz, dass ein Animal von 160 Pfund, das 420 Fuss in die Höhe steigt, bei dieser Handlung ein Drachme Kohlenstoff zu mechanischem Effekte verbrennt, weitere physiologische Betrachtungen anreihen. Es möchte also immerhin für den Physiologen operae pretium sein, den anorganischen Teil der Theorie entweder selbst zu prüfen, oder einem anorganischen Kollegen zu einer ernstlichen Prüfung zu übergeben, und damit wären auch alle meine Wünsche erreicht. Dass dies aber nicht so leicht angeht, weiss ich wohl; denn es wird heissen: „Da könnte jeder kommen und alles über den Haufen werfen wollen: neue Systeme bringt jeder Tag, Herkulesarbeit wäre es, wenn man sich in die Sachen alle näher einlassen wollte; wenn etwas daran ist, so führe der Verfasser es aus, schreibe ein Buch darüber, dann wollen wir sehen; dieses wird dann wohl einen Rezensenten finden.“ Der Rat ist sehr gut, nur vorderhand für mich nicht ausführbar; das Feld ist zu gross, überall muss ich mich erst mühsam einarbeiten, und in zehn Jahren käme ich nicht zu stande, ein Werk, das, auf die gegebene Theorie gestützt, die Mechanik, Optik, Elektrizitäts- und Wärmelehre im Zusammenhange umarbeiten würde, zu liefern; *ars longa vita brevis*, je weiter ich komme, um so weniger sehe ich ein Ende. Käme die Sache einmal in andre und namentlich in mehrere Hände, so bin ich fest überzeugt, würde die Wissenschaft bald Nutzen daraus ziehen: so aber gleiche ich einem, der, ich darf sagen, mit keiner geringen Mühe eine Mine edlen Metalls entdeckt hat, nun aber vergeblich Baukundige einladen wird, die Mühe sich zu nehmen, auf dem Weg, den er zeigen will, hinabzusteigen, und das herauf zu schaffen, was dem einzelnen zu schwer wird.

Die Theorie habe ich keineswegs am Schreibtisch ausgeheckt. Nachdem ich mich auf meiner Reise nach Ostindien eifrig und anhaltend mit der Physiologie des Blutes beschäftigt, gab mir die Beobachtung der veränderten somatischen Verhältnisse unsrer Schiffsmannschaft in den Tropen, der Acclimatisationsprozess,

wieder vielfachen Stoff zum Nachdenken: die Krankheitsformen und besonders auch die Beschaffenheit des Blutes lenkten meine Gedanken anhaltend in erster Linie auf die Erzeugung der animalischen Wärme durch den Respirationsprozess [1]). Will man nun über physiologische Punkte klar werden, so ist Kenntnis physikalischer Vorgänge unerlässlich, wenn man es nicht vorzieht, von metaphysischer Seite her die Sache zu bearbeiten, was mich unendlich disgoutiert: ich hielt mich also an die Physik und hing dem Gegenstand mit solcher Vorliebe nach, dass ich, worüber mich mancher auslachen mag, wenig nach dem fernen Weltteile fragte, sondern mich am liebsten an Bord aufhielt, wo ich unausgesetzt arbeiten konnte, und wo ich mich in manchen Stunden gleichsam inspiriert fühlte, wie ich mir zuvor oder später nie etwas Aehnliches erinnern kann. Einige Gedankenblitze, die mich, es war auf der Rhede von Surabaja, durchfuhren, wurden sofort emsig verfolgt und führten wieder auf neue Gegenstände. Jene Zeiten sind vorbei; aber die ruhige Prüfung dessen, was damals in mir auftauchte, hat mich gelehrt, dass es Wahrheit ist, die nicht nur subjektiv gefühlt, sondern auch objektiv bewiesen werden kann; ob dieses aber durch einen der Physik nur so wenig kundigen Mann geschehen könne, dies muss ich natürlich dahingestellt sein lassen. Kommen wird der Tag, das ist ganz gewiss, dass diese Wahrheiten zum Gemeingut der Wissenschaft werden: durch wen dies aber bewirkt wird und wann es geschieht, wer vermag das zu sagen?

Doch verzeih, ich gerate ins Schwatzen und schreibe zu einem kurzen Briefe eine endlose Nachschrift. Das beste wäre, Du kämest einmal hierher, dass wir nicht nur dieses, sondern manches andre auch, was sonst unser Herz erfreut hat und noch erfreut, abhandeln könnten. Seit Du in Tübingen bist, habe ich nichts mehr von Dir unmittelbar vernommen, zweifle aber nicht, dass Du Dich daselbst vortrefflich befindest, was zu vernehmen sehr erfreuen wird

Deinen

treuen alten

16. Juni 1844. *Geist.*

[1]) Vergl. „Mechanik der Wärme", Aufsätze II und IV, S. 105 und 243. W.

9. Griesinger an Mayer.

Tübingen, 18. Juni 1844.

Lieber Freund!

Es ist mir nicht möglich, Dir in diesem Augenblick anders als nur vorläufig zu schreiben. Ich danke Dir für die Mitteilung des Aufsatzes; dass ich ihn noch nicht mit völliger Ruhe und Ueberlegung lesen konnte, wirst Du entschuldigen, wenn Du hörst, dass ich in der letzten Zeit infolge einer Kadaverwunde bedeutend krank gewesen war, dann auf etliche Tage nach Niedernau ging, und bei meiner Rückkehr vor drei Tagen alle Hände so voll Arbeit bekam, dass ich an nichts Derartiges mit Vernunft gehen konnte.

Vorläufig vor allem du courage mon enfant! Und glaube ja nicht, dass, wenn Deine Ansichten richtig und erweisbar sind, sie nur so ignoriert und in Skat[1]) gelegt werden dürfen. Du besorgst, dass sich niemand werde auf eine ernste Prüfung der Sache einlassen wollen: allein bedenke, dass Du bis jetzt nichts ausser dem kurzen Aufsatz bei *Liebig* publiziert hast. Davon war freilich noch kein Erfolg zu sehen, so geschwind geht es nicht mit der Anerkennung, besonders auf einem Gebiete, zu dessen wirklichem Durchdenken immer nur ganz wenige recht disponiert sein können.

Vorläufig, ehe ich mich über den Inhalt des Aufsatzes recht aussprechen kann, glaube ich Dir zweierlei Ratschläge geben zu dürfen.

Erstens solltest Du den Leuten auf das trockene Brot der Mechanik und Mathematik etwas kritische Butter streichen und polemisches Salz streuen. Haben die Leute, die gegenwärtig auf diesem Gebiete, d. h. dem der allgemeinen Physiologie, der physiologischen Mechanik etc., das Wort führen, nach Deiner Ueberzeugung unrecht, so muss man sie offen, direkt angreifen, ihnen ihre Widersprüche nachweisen, ihnen scharf zu Leibe gehen und keine Ruhe lassen. Unter diesen Leuten, glaube ich, wären hauptsächlich zu berücksichtigen: a) *Liebig* (mit seinen Bewegungserscheinungen), b) *Lotze* [2]) (Allgemeine Pathologie und

---

[1]) In dem in deutschen studentischen Kreisen beliebten Kartenspiel „Skat" werden zwei Karten verdeckt „in den Skat" gelegt. W.

[2]) *Rudolf Hermann Lotze*, geboren 1817 zu Bautzen, nach medizinischen und philosophischen Studien von 1842 bis 1844 a.o. Pro-

Therapie als mechanische Naturwissenschaft, 1843). Letzterer ist Philosoph, beschäftigt sich in seinem — ziemlich geistreichen — Buche viel mit dem, was man in der Physiologie unter Kraft etc. zu verstehen hat: willst Du es, so kann ich Dir's schicken. Solche Angriffe und tüchtige kritische Aufsätze erregen die Aufmerksamkeit weit mehr als das ruhige Hinstellen der eigenen Sätze.

Zweitens solltest Du den physiologischen Teil ebendeswegen länger und ausführlicher machen. Es wäre freilich ganz unzweckmässig, eine vorschnelle Anwendung auf das Einzelne der organischen Prozesse zu versuchen, aber gerade das, was sich für das Allgemeine und Ganze der Ansichten über die Lebenserscheinungen ergibt, sollte näher besprochen werden, und zwar gerade mit Berücksichtigung fremder Ansichten. Auch auf *Valentin* [1]) wäre Rücksicht zu nehmen, der in Bezug auf Methode Deiner Tendenz nahe steht.

Ich weiss wohl, was es ist, Gedanken zu haben, sie animo volvere nicht los werden zu können, ferne reformatorische Konsequenzen durchblicken zu sehen. Es gibt nur ein einziges Mittel, hinaus mit ihnen, hingeschrieben, Aufsätze, Broschüren publiziert! Alles psychische Reflexation! — So befreit man sich, so hat *Goethe* gedichtet, so haben noch alle Leute, die selbständige Gedanken haben, arbeiten müssen.

Nächsten Herbst besuche ich Dich, dann wollen wir recht diskurieren. — Für jetzt verzeih mir, wenn ich Deine Arbeit vielleicht noch ein paar Tage liegen lassen muss: ob ich überhaupt ein ordentliches Urteil darüber haben kann, steht dahin: eine rein logische, formal logische Prüfung gibt es eigentlich nicht ohne Kenntnis des Gegenstandes. An dem Ausdruck „verwandelt sich" habe ich bereits wieder Anstoss genommen.

Mir geht's hier vortrefflich, viel zu thun, was mir lieb ist: Psychiatrie zu lesen, die Füchse auskultieren zu lernen. Ich bin zufrieden.

Adieu, lieber *Geist*, schönstens grüsst Dich Dein

W. Griesinger.

---

fessor der Philosophie zu Leipzig, von 1844 an o. Professor der Philosophie zu Göttingen. W.

[1]) *Gabriel Gustav Valentin*, geboren 1810 zu Breslau, von 1836 bis 1846 Arzt in Breslau, dann Professor der Physiologie in Bern. Im Jahre 1844 war sein „Lehrbuch der Physiologie des Menschen" erschienen. W.

Den Nichtverbrauch der Muskelfaser gebe ich nicht so zu. Man sieht, wie die Ernährung des Muskels sich unter gewissen Verhältnissen der Bewegung und Ruhe schnell ändert, fettige und sehnige Degeneration des Muskels bei Ruhe in gefalteter oder gespannter Lage.

10. Mayer an Griesinger.

Heilbronn, 22. Juni 1844.

Lieber Freund!

Für Deine Bemerkungen bin ich Dir recht dankbar, ich werde mir dieselben fortwährend in Ueberlegung ziehen. Wenn Du die Gefälligkeit haben willst, mir die betreffende Litteratur mitzuteilen, so hat dieses für mich grossen Wert; ich würde Dich vor allem ersuchen, mir *Lotzes* Pathologie, einiges von *Valentin* (die Hefte des Journals für physiologische Heilkunde gebe ich allemal weiter) und die Deutschen Jahrbücher, Oktober 1842, wo *Löwenthals* Aufsatz über die Schwerkraft kommt, soweit Du leichte Gelegenheit dazu hast, mitzuteilen.

Ich konnte allerdings voraussehen, dass Du mit meinem Entwurfe in erster Linie deshalb nicht ganz content sein werdest, weil auf eine lange anorganische Einleitung nur wenige physiologische Zeilen folgen; ich habe aber auch diese letzteren nur deshalb angehängt, um durch einen Kunstgriff die Aufmerksamkeit für den ersten Teil eher rege zu machen. Denn das Anorganische ist mir unbedingt zur Hauptsache geworden; wenn dieses Anerkennung bei den Physikern gefunden hat, so werden sich den Physiologen vielseitige Anwendungen von selbst darbieten; wäre die Sache aber von physikalischer Seite nicht fassbar, so wären die plausibelsten physiologischen Ideen, die man darauf gründen wollte, nur Seifenblasen. Für einen bevorstehenden Kampf wollte ich mir eine durchaus bombenfeste Citadelle schaffen, und dann erst, wenn die Gegner herangetreten wären zum vergeblichen Sturm, zu Ausfällen mich anschicken; meine Kräfte wollte ich aber vorderhand nicht in zahlreichen Aussenwerken verteilen; in der Mitte der Burg weht das Panier „Wärme lässt sich in Bewegung verwandeln." und ladet um so mehr zum direkten Angriffe ein, als eben keine Aussenwerke die Aufmerksamkeit der Gegner ablenken.

Es ist klar, der physikalische Teil mag richtig sein, der

physiologische unrichtig, oder umgekehrt, die physiologischen Sätze mögen ganz plausibel erscheinen, nichtsdestoweniger ist der erste Teil irrtümlich: stets ist aus der Wahrheit oder Unwahrheit einer Abteilung nicht auf die andre ein sicherer Schluss zu ziehen. Es bleibt mithin unumgängliche Arbeit, jeden Teil für sich allein zu untersuchen und logischerweise macht man mit dem Fundament den Anfang; ich habe mich daher auch sehr bemüht, dieses so bestimmt und klar zu entwerfen, dass darin eine Aufforderung enthalten sein soll für die Physiker, mit gleicher Bestimmtheit das Ja oder Nein auszusprechen.

„Bewegung verwandelt sich in Wärme", in diesen fünf Worten hast Du implicite meine ganze Theorie, und über das Wort „verwandelt" kann ich um so weniger accordieren, als es den Sinn von dem, was ich sagen will, enthält. Ich habe das Gleichnis gegeben, wie sich eine Säure und Basis in Salz verwandeln, so zwei entgegengesetzte Bewegungen in Wärme. Gefällt Dir das Wort, Alkohol „verwandelt" sich in Aether und Wasser, nicht: sofern Du einen andern Begriff damit verknüpfst, so könnte sich die Differenz in einen Wortstreit auflösen, im andern Fall handelt es sich aber gerade um den Mittelpunkt des Ganzen. Du würdest vielleicht keinen Anstand nehmen, den Satz stehen zu lassen: Positive Elektrizität und negative Elektrizität verwandeln sich zusammen in Wärme, sofern hier immer noch an „Fluida" gedacht werden könnte. Da aber hiervon allerdings und glücklicherweise bei Bewegung und Gewichtserhebung keine Rede sein kann, so liegt in dem von mir festgehaltenen Ausdruck die entschiedenste Erklärung gegen alle und jede materielle Vorstellung von Wärme, Licht und Elektrizität. Das Wort „Wärmestoff" ist ein Anthropomorphismus, dem ich radikal opponiere. Was gewinnst Du, wenn Du die Wärme eine Materie nennst, nur eine imponderable? da man erfahrungsgemäss von den Materien gar nichts weiss, als was eben die Chemie lehrt; kein Mensch hat noch den inneren Grund des festen, tropfbar — und elastisch — flüssigen Zustandes derselben ergründet, und es ist hierzu auch von fern keine Aussicht. Sagt man, die Wärme ist eine Materie, so hat man damit bekanntlich nur eine reine Hypothese weiter ausgesprochen, wodurch Thatsachen auf fatale Weise präjudiziert werden.

Du wirst leicht einsehen, dass ich im physikalischen Gebiete dieselbe Tendenz festhalte, welche die physiologische Schule

charakterisiert; die physikalischen Schriften unsrer Tage sind mit hypothetischen Phrasen ebenso durchspickt als die medizinischen aller Zeiten, und da muss man mit der Katze durch die Bach[1]).

Den physikalischen Teil der Abhandlung habe ich mit Kritik und Polemik ziemlich versehen, aber allerdings allgemein gehalten, denn in der Annahme der Schwere als bewegende Kraft sind sich fast alle Physiker gleich, obschon gar viele etwas daran zu rütteln versuchen. *Liebigs* „Bewegungserscheinungen im Tierorganismus" finde ich, die analytischen Untersuchungen natürlich ausgenommen, ganz wertlos, da das Ganze auf Hypothesen gegründet und völlig konfus ist. p. 204 sucht er die Lebenskraft durch die Vergleichung mit der Schwerkraft und Adhäsionskraft ins klare zu bringen; da ich nun diese letzteren zwei entschieden bekämpfe, so liegt darin indirekt eine Polemik gegen *Liebig*, der Streit lässt sich also auf physikalischem Gebiete am einfachsten lösen. *Liebig* lässt den mechanischen Effekt, den das Tier äussert, durch die Lebenskraft hervorgebracht werden, während ich denselben aus einem Oxydationsprozesse herleite; eine gewaltige Differenz, die gerade in unsrer verschiedenen Anschauungsweise anorganischer Erscheinungen wurzelt. An ihren Früchten sollt ihr sie erkennen; bei *Liebig* findet man nichts als ein Hypothesenkonglomerat über die Lebenskraft, aus dem die Wissenschaft nichts machen kann[2]). Eine Widerlegung seiner ganzen Theorie aus

---

[1]) Eine schwäbische Redensart, deren Sinn, energisch durchgreifen, durch dick und dünn gehen, sich von selbst ergibt. *W.*

[2]) Der Begriff der „Lebenskraft" bei *Liebig* ist an der Spitze seiner Organischen Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie 1842 wie folgt gegeben: „In dem Tierei, in dem Samen einer Pflanze erkennen wir eine merkwürdige Thätigkeit, eine Ursache der Zunahme an Masse, des Ersatzes an verbrauchtem Stoff, eine Kraft in dem Zustande der Ruhe. Durch äussere Bedingungen, durch die Begattung, durch Gegenwart von Feuchtigkeit und Luft wird der Zustand des statischen Gleichgewichts dieser Thätigkeit aufgehoben; die in Bewegung übergehende Kraft äussert sich in einer Reihe von Formbildungen, welche, wenn auch zuweilen durch gerade Linien eingeschlossen, doch weit entfernt von geometrischen Gestalten sind, so wie wir sie beim krystallisierenden Minerale beobachten. Diese Kraft heisst Lebenskraft." Diese *Liebig*sche Lebenskraft, welche *Liebig* mit den Gesetzen der Physik und Chemie in Einklang zu bringen suchte, bezeichnete bereits einen wesentlichen Fortschritt

inneren Widersprüchen halte ich übrigens nicht für schwierig und will mich auch nach Deinem Rate dahinter machen [1]: ich meine aber, wenn ich eine nähere Entwickelung physiologischer Gegenstände mit spezieller Berücksichtigung der herrschenden Ansichten zum Gegenstande eines zweiten Artikels machte, so hätte ich den grossen Vorteil davon, dass 1. mein physikalischer Teil mehr als eine Sache für sich gegeben wäre, 2. die Aufmerksamkeit des Lesers nicht gleich von vorn zu sehr von demselben abgelenkt wird, und 3. wenn ich im offenen Felde auch in einzelnen Punkten sehr bedrängt werden sollte (und ich bin weit entfernt, mich für infallibel zu halten), ich mir immer noch eine Burg jungfräulich erhalten könnte. Der erste Artikel gibt dann meine Ueberzeugung in Form dogmatischer Wahrheit, der zweite meine Ansichten, welche nicht als Ultimatum gegeben werden.

Dass Du zur Erholung auf den Herbst zu uns kommen willst, freut mich und meine Frau sehr: ich glaube Dir mit Sicherheit angenehme Tage versprechen zu können, und eine Traubenkur als Apotherapie dürfte Dir bei dem Pech, das ich zu grossem Leidwesen als Dir widerfahren vernehme, sehr dienlich sein. Traubensaft macht süsses Blut.

Hoffend, dass Du Dich täglich mehr erholst, grüsst Dich herzlich der Deinige

R. Mayer.

11. Griesinger an Mayer.

Tübingen, 15. Juli 1844.

Lieber Freund!

Ich habe Dich sehr, sehr um Entschuldigung meiner Verspätung zu bitten. Ich wartete darauf, Dir *Lotzes* Buch [2]) von

---

gegenüber der Lebenskraft der Naturphilosophen, über welche *Liebig* in seiner Rede „Ueber das Studium der Naturwissenschaft und über den Zustand der Chemie in Preussen“ 1840 wie folgt urteilte: „Die Lebenskraft der Naturphilosophie ist der *horror vacui*, der *spiritus rector* der Unwissenheit. — Es ist kein andrer Weg denkbar, eine Einsicht in das Wesen der Lebenskraft zu erhalten, als der Weg der Naturforschung. W.

[1]) Dieselbe erschien in dem zweiten Aufsatze *Mayers* von 1845. Siehe in „Mechanik der Wärme“ die Anmerkungen 26 bis 28 zu demselben, S. 132 bis 138. W.

[2]) Vergl. S. 214 und 216. W.

Wunderlich, der es hat, schicken zu können; er war verreist und bei seiner Rückkehr sagte er mir, dass er jetzt gerade das Buch nicht wohl entbehren könne, da er es selbst zu einer Arbeit braucht. Ebenso geht es mir selbst mit *Valentins* Physiologie; ich bin im Kolleg beim Herzen und muss da sehr häufig in dem Buche nachsehen. Die Halleschen Jahrbücher könnte ich Dir später verschaffen, wie auch in vierzehn Tagen Dir mein *Valentin* zur Disposition steht; vielleicht kannst Du ihn aber in Heilbronn bekommen, wo nicht, so schreib mir nur, ob ich Dir ihn noch schicken soll.

Ich kann mich immer noch nicht überzeugen, dass man wirklich sagen könne, die Ursache verwandle sich in den Effekt. Wenn ich eine Maschine erfinde oder ein Buch schreibe, so kann man nicht sagen, meine Gehirnthätigkeit habe sich in die Maschine oder das Buch oder die Realisierung der betreffenden Idee verwandelt. An diesem Punkte scheint mir aber Deine ganze Theorie zu hängen. Ich bin nicht im stande, den Aufsatz so zu beurteilen, wie er beurteilt werden soll — dies kann nur ein Physiker, oder jemand, der überhaupt solche Fragen allein studiert. Mir erscheint Deine Art, in die Sache einzudringen, geistreich, und bei der herrschenden Begriffskonfusion über diese Fragen ist es jedenfalls sehr wichtig, dass Du Deine Ansichten bald in extenso preisgibst. Dies, nämlich die Begründung der Theorie von rein physikalischer Seite, musst Du in einem grösseren Aufsatze in einem physikalischen Journal oder in einer Broschüre thun; dann aber, oder vielmehr zu gleicher Zeit, musst Du, wie ich in meinem letzten Briefe Dir riet, einen Aufsatz schreiben, der die etwaige Anwendung auf Physiologie, nicht aufs Detail der einzelnen Prozesse — hier müsste man sich in Hypothesen verlieren —, sondern auf die Questions de généralité, über Kraft, Lebenskraft etc. auseinandersetzt. Aber dieser letztere Aufsatz sollte, meine ich, nicht in der ruhigen Darstellung der gegenwärtigen Arbeit (Lehrsatz, Beweis etc.), sondern mit viel Polemik, in Bezug auf die schon erwähnten Autoren, und höchst scharf und schneidig geschrieben sein. Dies ist einmal notwendig, um die Leute überhaupt aufmerksam zu machen, und es fördert die Aufdeckung der Irrtümer oft mehr, als die ruhige Auseinandersetzung des eigenen Gedankens. Ich rate sehr dazu, den letzteren Aufsatz für das *Roser-Wunderlich*sche Journal zu bestimmen [1].

---

[1]) *Mayer* hat im „Archiv der Heilkunde“ erst 1851 eine kleine Mit-

und bitte Dich, ihn seiner Zeit mir zu diesem Zwecke zuzuschicken.

Vielleicht sehen wir uns bald; ich denke mit dem ersten Beginn der Ferien in der Mitte September eine kleine Suite anzutreten. Leider wird mein Besuch in Heilbronn nur in einem kurzen Durchfahren nach Heidelberg bestehen können, und ich werde auf Deinen freundlichen Vorschlag einer — doch so notwendigen — Blutversüssung verzichten müssen.

Adieu, lieber *Geist*, lass Dir nicht einfallen, die Kürze meiner Bemerkungen einem verminderten Interesse an Deinen Arbeiten zuzuschreiben: kann ich Dir mit irgend etwas aushelfen, so wird mir's die grösste Freude machen. Ich habe alle Hände voll zu thun. Adieu, empfehle mich bestens Deiner Frau und sei herzlich gegrüsst!

Der Deinige

W. Griesinger.

Schreibe mir bald wieder!

12. Mayer an Griesinger.

Heilbronn, 16. Juli 1844.

Mein Lieber!

Seit Deinem letzten Schreiben [1]) habe ich über den bewussten Gegenstand verschiedentlich nachgedacht, und an einem zweiten Artikel, die Anwendung des physikalischen Satzes auf Physiologie näher ausführend, gearbeitet; verschiedene Zusätze und Aenderungen an dem Dir überschickten Entwurfe sind mir dabei nach und nach in den Sinn gekommen, so dass ich Dich bitte, mir denselben wieder zu schicken, da ich keine Abschrift in Händen habe; ich werde Dir den Aufsatz zur Beurteilung in veränderter Gestalt übergeben.

In meinem letzten habe ich des Differenzpunktes, die Umsetzung der Muskelfaser betreffend, nicht weiter erwähnt; der Gegenstand soll in meinem zweiten Aufsatze umständlich erörtert werden [2]): nur so viel will ich jetzt schon bemerken, dass der

---

teilung „Ueber die Herzkraft“ und 1862 eine grössere „Ueber das Fieber“ gegeben. W.

[1]) Es ist der Brief vom 18. Juni 1844 (Nr. 9) gemeint. W.

[2]) Es geschah in dem Aufsatze: Die organische Bewegung im Zusammenhange mit dem Stoffwechsel 1845. W.

Verbrauch an Kombustibilien behufs der Erzeugung mechanischer Effekte im Organismus bedeutend ist. Auf Kohlenstoff reduziert, bedarf z. B. das Herz eines Mannes in 24 Stunden R. Carbon. ϑ β. D. S. Nach Bericht [1]). Rechnet man nun auch die Oxydation des Wasserstoffs dazu, so muss doch in längstens einem Vierteljahr das Parenchym des Herzens ganz verbrannt sein, wenn auf dessen Unkosten die mechanischen Effekte der Herzbewegung gesetzt werden; bei den willkürlichen Muskeln würde es noch schneller gehen. Eine solche rasche Umsetzung lässt sich aber, glaube ich, mit der Erfahrung nicht in Einklang bringen, und es steht daher der Annahme, dass die zur Hervorbringung eines mechanischen Effekts notwendige Oxydation im Parenchym des Organs vor sich gehe, zuvörderst ein numerisches Hindernis entgegen; fürs zweite aber habe ich ein bedeutendes chemisches Bedenken dagegen [2]), welches ich seinerzeit *Liebig*, der der bekämpften Ansicht huldigt, entgegen halten will. — Vorderhand muss ich natürlich mit der Polemik sachte thun, da ich von niemand verlangen kann, im Besitze einer physikalischen Wahrheit gewesen zu sein, welche eben erst aufgestellt wird; wenn aber nach dem Gesetze der Trägheit dem neuen, besseren opponiert wird, so kann man dann crescendo verfahren.

In der Hoffnung, dass Du meiner obigen Bitte bald entsprechen werdest [3]), grüsst Dich herzlich Dein

Geist.

13. Mayer an Griesinger.

Heilbronn, 20. Juli 1844.

Lieber Freund!

Die Bemerkungen, welche Du so gut warst, mir mitzuteilen, waren mir sehr willkommen, und zugleich namentlich insofern sehr wichtig, als ich daraus ersah, dass ich, trotz der Bemühung der möglichen Deutlichkeit und mathematischen Klarheit, doch, sozusagen in allem, missverstanden worden. Während viele, und

---

[1]) Das Rezept lautet: Recipe Carbonis scrupulum dimidium Detur. Signatur. Nach Bericht. *W.*

[2]) Mechanik der Wärme, S. 90, 132. *W.*

[3]) *Griesinger* hat der Bitte sofort entsprochen, da *Mayer* das Manuskript am 20. Juli an *Baur* sandte. Vergl. S. 149. *W.*

vor allem die naturphilosophische Schule jeden Jahrhunderts, ihr Heil nur darin suchen und finden, dass sie von niemandem, auch von sich selbst nicht, verstanden werden, ist das gerade Gegenteil das Ziel meiner Wünsche, und ich werde mich daher noch besonders bemühen, in meine Arbeit eine womöglich noch grössere Deutlichkeit zu bringen. Erlaube mir aber, dass ich den Versuch wiederhole, ein Verständnis zunächst zwischen uns herbeizuführen, was mir vielleicht dann gelingt, wenn Du Dich auf dem Standpunkte des Richters erhältst, der zuerst den Plädierenden zu verstehen sucht und dann das Urteil spricht; ein Richter lässt sich möglicherweise, aber der Gegenpart niemals überzeugen.

Es ist eine Wahrheit, die von niemand bestritten wird, dass die Materie (die chemischen Urstoffe und ihre Verbindungen) sich vor unsern Augen vielfach verändern. Wasser bleibt nicht immer tropfbar, sondern wird nach Umständen fest, und umgekehrt; was in einem Augenblicke Wasser ist, kann im nächsten Eis sein, und was in einem Augenblicke Eis ist, wird im nächsten zu Wasser. Dies ist ebenso klar als bekannt. Meine Behauptung sagt nun: auch die Wärme kann sich vor unsern Augen verändern, und zwar, was in einem Augenblicke Wärme ist, ist im nächsten Bewegung, — und dies gilt auch umgekehrt. Das Nähere, und vor allem der Beweis, gehört in die Physik, die wir zwischen uns ruhen lassen; immerhin kannst Du aus dem eben Gesagten ersehen, was ich beweisen will, wie es bewiesen wird, ist wieder eine Sache für sich.

Die von mir vorgeschlagene Terminologie von „Erzeugendem, Kraft, Ursache, Wirkung, Verwandlung“ ist, wie die Sprache selbst, nur Mittel, nicht Zweck. Was man z. B. Ursache und Wirkung nennen will — mir ganz gleich; ich habe mich nur nebenbei bemüht, diesen so viel gebrauchten Ausdrücken im Gebiete der Physik einen solchen Sinn zu geben, dass man sich konsequent darin sein kann; da die Inkonsequenz in dieser Beziehung ein geheiligter Gebrauch ist, so kann dies nicht anders geschehen, als dass man gegen diesen Gebrauch verstösst, da oder dort, man mag machen, was man will. Mit pedantischer Logik hege ich den frommen Wunsch, man solle unter Ursache und Effekt (in der leblosen Natur) entweder Dinge verstehen, welche in einem Grössenverhältnis zu einander stehen, oder,

welche nicht im Verhältnis zu einander stehen. Der Funken entzündet das Pulver, die Mine fliegt auf[1]). Man sagt hier: der Funken *a* ist die Ursache der Pulverexplosion *b*, und diese wieder die Ursache von dem Emporwerfen *c* der Erde. Offenbar steht *b* mit *c*, aber *a* weder mit *b* noch mit *c* in einem Grössenverhältnis; ob man mit einem Funken oder mit einer Fackel entzündet, ganz gleich ist die Explosion. Will man logisch genau in seinem Ausdrucke sein, so darf man nicht zweierlei so total verschiedene Beziehungen von *a* mit *b* und die von *b* mit *c* unter einem Namen „Kausalverhältnis" taufen; man muss also entweder darauf verzichten, *a* die Ursache von *b*, oder darauf, *b* die Ursache von *c* zu nennen, oder darauf, eine logisch richtige Ausdrucksweise zu haben.

In den Augen einer Wissenschaft nun ist ein Verstoss gegen die Denkgesetze ein grösseres Uebel als ein Verstoss gegen den gemeinen Sprachgebrauch, und man macht sich demgemäss schon lange nichts mehr daraus, den Walfisch keinen Fisch, das Vitriolöl kein Oel, das Sedativsalz kein Salz zu nennen. Ich lasse Dir gerne die Entscheidung: sage entweder (in rebus physicis) A. die Ursache ist der Wirkung proportional, oder B. sie ist ihr nicht proportional, oder C. sie ist zuweilen proportional, zuweilen nicht. Im Falle A hast Du den von mir vorgeschlagenen und provisorisch gebrauchten Begriff; im Falle B kannst Du allerdings nicht von einem Kausalverhältnis zwischen Wärme und Bewegung nach meinem Sinne sprechen; im Falle C wäre die Einteilung in Ursachen ad A und ad B von selbst sich darbietend. Du kannst, wenn Du willst, auf diesem Wege zu klaren Begriffen über Ursache und Kraft in der Physik gelangen, immer aber muss Dir klar vorschweben, dass dieselben Worte in andern wissenschaftlichen Gebieten wieder ganz andre Bedeutungen haben. In meinem Aufsatze habe ich des Wortes „Körper" erwähnt als Beispiel sehr verschiedener Bedeutung in der Geometrie, Anthropologie, Weinhandel etc.[2]); unter „Parabel"

---

[1]) Hier tritt bei *Mayer* zum erstenmal der Begriff der „Auslösung" scharf getrennt von Ursache und Wirkung als Arbeitsäquivalenten hervor. Diesem Gegenstande hat er 1876 seinen letzten Aufsatz, „Ueber Auslösung", gewidmet. *W.*

[2]) In der Einleitung zur „Organischen Bewegung" heisst es: „Auf die Frage, was unter einem Körper zu verstehen sei? wird der

versteht man in der Rhetorik ganz was andres als in der Mathematik etc.: die Aequivalentenzahl des Goldes und Silbers wird vom Kaufmann und vom Chemiker sehr verschieden berechnet, und jener Jude sang: mein erst Gefühl sei Preiscourant. Willst Du in Deinem Rayon, wo Mass und Gewicht aufhören, die Gehirnthätigkeit „Ursache", das Buch, die erfundene Maschine „Wirkung, — Effekt" nennen, — kein Physiker wird etwas darein reden dürfen, Du hast das unzweifelhafte Recht, diese Begriffe festzustellen; ebenso klar ist es aber, dass Du nach diesen Begriffen nicht sagen kannst, Deine Ursache, die Gehirnthätigkeit, verwandle sich in Deinen Effekt, das Buch.

Auch der Funken verwandelt sich nicht in Explosion: aber die Wärme, welche durch die Verbrennung des Pulvers erzeugt wird, von dieser behaupte ich deshalb, dass sie sich zum Teil in mechanischen Effekt verwandle, weil ich damit ausdrücklich sagen will, dass die Wärmemenge, welche von einer gewissen Pulvermenge erhalten werden kann, in dem Verhältnis kleiner ausfällt, als gleichzeitig mechanischer Effekt erzielt wird. Die Wärmemenge, welche durch Verbrennung von 1 Pfund Pulver erhalten wird, ist an sich eine konstante Grösse, wie ein Schoppen Flüssigkeit eine konstante Grösse ist; wenn man aber einen Schoppen Aether langsam in ein andres Gefäss giesst, dass das Zimmer mit Geruch erfüllt wird, so hat man im zweiten Gefäss keinen Schoppen Aether mehr: man sagt dann, der Aether hat sich zum Teil in Dampf verwandelt, und es knüpfen sich an dieses Wort präcise Grössenbestimmungen, denn es soll sagen: wenn im zweiten Gefäss 1 Unze fehlt, so ist das Gewicht des Aetherdampfes genau gleich 1 Unze; der Laie aber sagt: die Luft hat halt den Aether aufgezehrt. Die Luft zehrt, besonders die frische. Wenn ich sage, Wärme lässt sich in Bewegung verwandeln, und umgekehrt, so will dies nichts heissen, als zwischen Wärme und Bewegung finden hin und her dieselben quantitativen Beziehungen statt, wie zwischen dem Aether und seinem Dampfe.

Wenn es mir durch diese etwas langwierige Deduktion ge-

Geometer antworten: ohne Präjudiz für den Physiker, Zoologen, Psychologen u. s. w. ist nach unsern Begriffen ein Körper ein nach drei Dimensionen begrenzter Raum." W.

lungen ist, Dir zu zeigen, dass es keineswegs eine ungewöhnliche und willkürliche Begriffsbestimmung des Kausalitätsverhältnisses ist, an der meine ganze Theorie hängt, so ist mein Zweck erreicht.

Zum Schluss nur noch eins: der Schnee macht kalt, das Feuer brennt, ... beim Arbeitenden ist der Atem, der Herzschlag, die Wärme, der Appetit vermehrt, der Stoffwechsel beschleunigt; aber aus welchem Grunde und in welchem Masse nach Pfund und Lot, das ist die Frage, und *Liebig* hat die erste sehr unbefriedigend, die letzte gar nicht beantwortet. Die präcise Beantwortung derselben scheint Dir eine zu kümmerliche Frucht für eine Voruntersuchung von 40 Seiten. Wahrlich ich sage euch, eine einzige Zahl hat mehr wahren und bleibenden Wert als eine kostbare Bibliothek voll Hypothesen.

Meine nächste Arbeit, welche ich veröffentliche, soll gegen *Schultz* in Berlin einen gehörigen Seitenhieb enthalten; ich hoffe, Du wirst durch denselben befriedigt sein [1]). Für die Mitteilung verschiedener Litteratur werde ich dankbar sein, bitte aber, dass Du dir deshalb nicht zu grosse Mühe machst.

Es grüsst Dich herzlich

Dein

Mayer.

14. Griesinger an Mayer.

Tübingen, 7. September 1845.

Lieber Freund!

Heute, wo es Sonntag ist, findet sich endlich eine freie Minute, um der ungeheuren Flegelei, welche ich selbst in der Verspätung meiner Antwort erkenne, ein Ende zu machen.

---

[1]) *Schultz* wird in keinem der Aufsätze *Mayers* erwähnt. Gemeint ist jedenfalls der damalige Professor der Medizin an der Berliner Universität *Karl Friedrich Schultz* (*Schultzenstein*), ein Anhänger der naturphilosophischen Schule, welcher in den dreissiger und vierziger Jahren eine ausgedehnte litterarische Thätigkeit, besonders auch auf pflanzenphysiologischem Gebiete, entwickelte. Im Jahre 1844 war seine „Entdeckung der wahren Pflanzennahrung" erschienen. Er bestritt z. B. den chemischen Stoffwechsel in Tieren und Pflanzen. *W.*

Wüsstest Du, wie mir seit *Wunderlichs* schon lange dauernder Entfernung die Arbeit jeden Augenblick bis an den Hals geht, Du würdest mich gewiss entschuldigen.

Ich habe Deine Schrift gelesen unter anhaltendem Applaus mit allen vier Extremitäten, finde meine früheren Bedenken gehoben, halte Deine Ansichten für höchst wichtig, glaube aber eben deswegen, dass nur wenige Leute, und zwar nur Physiker im stande sind, ein vernünftiges Wort darüber zu sprechen. Diese Ansicht ging mir namentlich aus einem zweiten Durchgehen Deiner Schrift hervor; nach dem ersten Lesen hatte ich eine solche Freude, dass ich mich gleich hinsetzte und eine Anzeige für das Archiv anfing. Die Redaktoren wollten nichts davon wissen und stellten mir vor, dass ich nicht nur mich blamieren, sondern auch Dir schaden werde, wenn ich über eine Sache, worüber andre kompetent sind, schreibe [1]. Ich lasse es mir aber nicht nehmen, dass eine Anzeige davon in das Archiv soll, und ich werde demgemäss, sobald ich nach Stuttgart in der Vakanz komme, mit *Reuschle* reden — vorausgesetzt, dass es Dir recht ist [2]. Ich sehe jetzt wohl ein, dass auch eine blosse Beurteilung des physiologischen Teils von meiner Seite Studien erfordern würde, zu denen ich im jetzigen Augenblicke nicht die Minute auftreiben kann. In diesem Teil hatte ich beim Lesen einige kleine Ausstellungen gemacht, wie einem an jedem Buche, das man liest, nicht alles gleich gut gefällt. Ich glaube im ganzen, Du wirst für Deine lange Arbeit die Anerkennung erreichen, die sie nach meiner Ansicht fordern kann, und ich wünsche von Herzen Glück dazu.

Die schändliche Verspätung meines Dankes für die freundliche Aufnahme, die ich in Deinem Hause gefunden, bitte ich Dich und Deine Frau gütig zu entschuldigen. Ich erinnere mich mit dem grössten Vergnügen der angenehmen Stunden, die ich in Heilbronn zubrachte; nur am andern Morgen, wo es zu

---

[1] Die Redakteure andrer medizinischer Zeitschriften waren weniger ängstlich. Siehe unter VIII, S. 240 und 241. *W.*

[2] Es ist kein Referat über die „Organische Bewegung“ im „Archiv für physiologische Heilkunde“ erschienen. Ueber *Reuschle* siehe die Vorbemerkungen zu XI, S. 286. Derselbe hat erst 1848 durch *Mayer* Kenntnis von der „Organischen Bewegung“ erhalten. Vergl. unter XI 1 und 2, S. 287, 288. *W.*

meiner Erweckung eines Schüttelns durch zwei Hausknechte bedurfte, stellte sich ein Leiden an den Folgen der vergangenen Lust ein.

Verzeih meine Kürze und sei, mit freundlicher Empfehlung an Deine Frau, herzlich gegrüsst

von Deinem

W. Griesinger.

VIII.

Erste Beurteilungen.

1845—1847.

Vorbemerkungen.

In den „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme“ von 1851 führt *Mayer* als Vertreter herrschender Ansichten einen „sehr verdienten Naturforscher“ ein, dem er sich für die aufmerksame Prüfung seiner ersten Arbeit zu wahrem Danke verpflichtet fühle. Der ungenannte Gelehrte war *Christian Heinrich Pfaff*, geboren 1773 zu Stuttgart, seit 1801 und bis zu seinem Tode 1852 ord. Professor der Medizin, Physik und Chemie an der Universität Kiel, ein besonders fruchtbarer Schriftsteller auf den beiden letzten Gebieten. Seine ausführliche Beurteilung der „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur“ von 1842 ist enthalten in der Schrift: „Parallele der chemischen Theorie und der *Volta*schen Kontakttheorie der galvanischen Kette, mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Einwürfe *Faradays, Leopold Gmelins* und *Schönbeins* gegen letztere, nebst allgemeinen Betrachtungen über das Wesen einer physischen Kraft und ihrer Thätigkeit“ Kiel 1845.

Im folgenden ist die *Pfaff*sche Kritik dem Wortlaute nach wiedergegeben. Um jedoch den Gedankengang bei dem schwerfälligen Stil besser verfolgen zu können, haben wir eine Einteilung in Absätze vorgenommen.

Nach Aufzeichnungen *Mayers* aus den sechziger Jahren hatte sein grundlegender Aufsatz in *Pfaffs* Schrift die e r s t e und seines Wissens auf lange Zeit die e i n z i g e Beachtung erfahren. Dagegen fanden sich unter nachgelassenen Papieren *Mayers* je ein Exemplar der

„Neuen medizinisch-chirurgischen Zeitung“ und der „Allgemeinen medizinischen Centralzeitung“ mit Rezensionen seiner bedeutendsten. zweiten Arbeit: „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhang mit dem Stoffwechsel“ 1845, sowie eine Nummer des Frankfurter Journals“ mit einem Inserat in betreff derselben. Wir geben auch diese Anzeigen dem Wortlaute nach wieder.

Weitere Beurteilungen der *Mayer*schen Lehren aus der ersten Zeit sind enthalten in Briefen *Baurs* (VI) und *Griesingers* (VII), sowie in den Auslassungen von *Joule* (X) und *Seyffer* (XII), zu welchen die Referate in den von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin herausgegebenen „Fortschritten der Physik“ (XIII) treten. *W.*

---

1. Professor Dr. Pfaff über Mayers ersten Aufsatz.

(Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur, 1842)[1] 1845.

Nähere Bestimmung des Wesens einer wahren physischen Kraft an der Schwere. Beleuchtung einer falschen Ansicht der Schwerkraft und der Ursache des freien Falls der Körper[2].

Das Verkennen des wahren Wesens einer echten physischen Kraft scheint mir darauf zu beruhen, dass man Kraft als primitive Ursache von abgeleiteter Ursache nicht gehörig unterschieden hat. Wie sehr die Meinung, dass eine Wirkung nur von einer Ursache abhängt, die gleichsam in jener aufgeht, dass jede Thätigkeit gleichsam die Verausgabung einer andern voraussetzt, die selbst wieder gleichsam von einer Nahrung abhängt, die sie immer wieder erzeugt und die immer wieder herbeigeschafft werden muss [verbreitet ist], sieht man aus mehreren hie und da vorgetragenen Behauptungen.

Als man damit umging, den durch den elektrischen Strom einer galvanischen Kette oder *Volta*schen Säule erzeugten und unterhaltenen Elektromagnetismus als bewegende Kraft der Dampfkraft zu substituieren, wurde scheinbar sehr sinnreich bemerkt, dass dabei in der Hauptsache nichts gewonnen werden könne,

---

[1]) „Mechanik der Wärme“ I, S. 23. *W.*

[2]) § 23, S. 104—115, der in den Vorbemerkungen erwähnten Schrift von *Pfaff*. *W.*

indem zur Erzeugung und Unterhaltung des elektrischen Stroms gerade ebensoviel Aequivalente von Zink durch Oxydation verzehrt werden müssen, als unter dem Dampfkessel in den Steinkohlen oder Coaks Aequivalente von Kohlenstoff und Wasserstoff durch Verbrennung (Oxydation) verzehrt wurden, und dass es das immer wieder erneuerte Verzehrtwerden des Zinks oder des Kohlenwasserstoffs sei, was die hier erregte bewegende Kraft erzeuge, die im wesentlichen identisch sei, ob sie nun in dem einen Falle sogleich und bloss als Wärme, oder in dem andern Falle als Ausgleichung der Elektrizitäten auftrete, deren Quantität gerade so viel Wärme erzeugen müsse, um eine gleiche Bewegung hervorzubringen, wie die durch das Verbrennen erzeugte Wärme. Dieselbe Ansicht gleichsam einer fortdauernden Ernährung einer Kraft oder einer fortdauernden neuen Erzeugung derselben durch einen immer wieder erneuerten chemischen Prozess und also Herbeischaffung der Nahrung für denselben, d. h. der Materien, die sich in demselben ausgleichen, hat man in der Erklärung der Lebenserscheinungen geltend gemacht, indem man eine Lebenskraft als ein blosses Phantom verwarf und ihre Thätigkeit als in allen Fällen nur abhängig von der Thätigkeit dieses Prozesses ansah.

Wenn wir indessen die Verkettung der Ursachen und Wirkungen bis zu ihren ersten Anfängen verfolgen, so gelangen wir erst zu den wahren Kräften der Natur, zu den primitiven Ursachen, die zu ihrer Thätigkeit keine andre erfordern, die ihnen vorangeht, die keine Nahrung in dem eben angeführten Sinne erheischen, die gleichsam aus einem unerschöpflichen Grunde Bewegungen immer wieder neu anfachen und vorhandene unterhalten und beschleunigen können. Wenn es vollkommen wahr ist, dass in der Natur keine Bewegung vernichtet werden kann, oder dass, wie man sich ausdrückt, das Quantum der einmal vorhandenen Bewegung unverkümmert und unvermindert bleibt, und wenn in diesem Sinne auch jeder abgeleiteten Ursache der Charakter der Unzerstörbarkeit zukommt, so gehört zu den Charakteren einer primitiven Ursache, d. h. einer wahren physischen Kraft, noch das Merkmal der Unerschöpflichkeit.

Am besten werden sich diese Merkmale durch die nähere Betrachtung der Schwere entwickeln lassen, welche die thätigste und am weitesten verbreitete Naturkraft (primitive Ursache) ist, gleichsam die Weltseele, welche das Leben der grossen Massen,

von deren Bewegung die Ordnung des Alls abhängt, unzerstörbar und unerschöpflich unterhält, ohne dass sie von aussen irgend einer Nahrung bedarf, die ihre Thätigkeit immer wieder anfacht. Ein aller Beachtung werter Aufsatz von *J. R. Mayer* (Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur, in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 42, S. 233), der gerade diesen Gegenstand, den wir hier betrachten, zu seiner Aufgabe gemacht hat, wird uns die beste Gelegenheit geben, diese Sache näher zu beleuchten, und, wie wir hoffen, das Irrige der Ansichten, die derselbe aufgestellt hat und die mit dem von uns Behaupteten in einem direkten Widerspruche stehen, nachzuweisen.

Herr *Mayer* geht ganz richtig von dem Satze aus, dass Kraft und Ursache von Wirkung identisch ist und dass die Wirkung das Mass für diese Kraft ist, aber sein erster Irrtum besteht darin, dass er diese Ursache C der Wirkung E gleichsetzt und sie in dieser Wirkung aufgehen, gleichsam verausgabt werden lässt, indem er ausdrücklich sagt: „Hat die gegebene Ursache C eine ihr gleiche Wirkung E hervorgebracht, so hat eben damit C zu sein aufgehört." Dieser Satz hat nur seine Gültigkeit und Wahrheit für abgeleitete Ursachen, aber nicht für primitive, für diejenigen, welche allein wir im engern Sinne Kräfte nennen dürfen und deren Unzerstörlichkeit Herr *Mayer* selbst im Anfange seines Aufsatzes einräumt. Solche abgeleitete Ursachen wirken namentlich in der Mitteilung und Fortpflanzung der Bewegung, und es ist ganz richtig, dass eine vorher ruhende Kugel, wenn sie in Bewegung gesetzt worden ist und dadurch Kraft empfangen hat, wenn sie selbst keine wahre Kraft repräsentiert, sondern ihre Kraft gleichsam nur zu Lehn trägt, eine abgeleitete Ursache ist, allerdings von der ihr mitgeteilten Bewegung so viel verliert, als sie einer Kugel, die durch sie bewegt wird, Bewegung mitgeteilt hat. Für diesen Fall und überhaupt für alle Erscheinungen der Mechanik, für die Fortpflanzung der Bewegung durch ein verwickeltes System von Maschinen, Rädern, Hebeln u. s. w. gilt dieser letztere Satz unbedingt, aber er gilt nicht, wenn man ihn weiter auf das Primum movens ausdehnt, wie namentlich schon die einfache Betrachtung beweist, dass dieselbe Menge von Wärme, welche durch Verwandelung einer gewissen Menge Wasser in Dampf ein gewisses Quantum von Expansivkraft (entlehnte Kraft) des Wasserdampfes, und durch diese ein gewisses Quantum von Bewegung hervorgebracht hat, bei dem Rückgang

dieses Dampfes zu Wasser mit seiner unzerstörten Kraft wieder hervortritt, ein gleiches Quantum von Wasser in Dampf verwandeln kann, und durch immer neue Wiederholung desselben Vorgangs denselben Erfolg in infinitum wieder hervorzubringen vermag, ohne damit aufgehört zu haben Wärme zu sein, und mit ihrer unzerstörten, unzerstörbaren und unerschöpflichen Repulsivkraft zu wirken.

Herr *Mayer*, indem er von dieser ersten, unsrer Meinung nach irrigen Auffassung einer wahren Kraft ausgeht, gibt scheinbar zu, dass diese Kraft C quantitativ unzerstört sei, weil sie nämlich mit ihrer gleichen Quantität nun in E auftrete, in der That aber als C zu existieren aufgehört habe, bemerkt aber zugleich, dass eine solche Ursache C qualitativ sich habe verändern, d. h. in E eine neue Form annehmen können. In dem Fortgange seines Aufsatzes unterscheidet Herr *Mayer* zweierlei Klassen von Ursachen, nämlich solche, denen Raumerfüllung und Schwere zukommt, Ponderabilien = Materien und Imponderabilien = Kräften im engern Sinne. Die Wirkungen, die jede dieser Klassen hervorbringt, müssen das Gepräge ihrer Ursachen an sich tragen, da diese in ihnen aufgehen. Materie muss also als Resultat ihrer Wirkung wieder Materie setzen, wie z. B. H (Wasserstoff) + O (Sauerstoff) = HO (Wasser) als ihrem Resultate, in dessen Bildung sie gleichsam aufgegangen und verausgabt sind. In Wahrheit ist aber hier der Materialität nach gar nichts verändert; im Wasser sind dieselben Atome Sauerstoff und Wasserstoff wie vorher, und die eigentliche Kraft, welche das Wasser gebildet hat, ist die in jedem dieser Stoffe eigentümliche, unzerstörliche Kraft der Affinität, mit welcher jeder dieser Stoffe in neue chemische Processe eingehen, neue Verbindungen bilden und Zersetzungen hervorbringen kann.

Wenn Herr *Mayer* nach dem von ihm aufgestellten Begriff der absoluten Identität der Ursache C und ihrer Wirkung E und dem Aufgehen oder Verausgabtwerden von C in E die Unterscheidung der Wirkung als Erscheinung von der Ursache als Kraft verwirft und verwerfen muss, die Behauptung aufstellt, dass die Materie als Ursache (im weiteren Sinne auch als Kraft) wieder Materie, dass Imponderabile als Ursache (Kraft im engeren Sinne) wieder Kraft setzen oder gleichsam erzeugen müsse, so scheint er mir, wenigstens was den ersten Satz betrifft, eine ganz unrichtige Anwendung von dem, was man Kraftäusserung nennt.

zu machen, da in allen Fällen, wo im chemischen Prozess Materien miteinander in Verbindung treten, jede einzeln für sich nichts Neues erzeugt hat, und auch ihre Verbindung eben nur dasselbe geblieben, wenn man auf sie als blosse Materien Rücksicht nimmt, also in dem gewählten Beispiele *HO* eben nur $H + O$ ist, und der Grund, dass in dem *HO* Wasser zum Vorschein gekommen ist, entweder nur in einer neuen Anordnung derselben im Raume, oder, wie die Theorie annimmt, in einem Verluste ihrer gebundenen Wärme und ihrer entgegengesetzten Elektrizitäten liegt, also in ganz andern Ursachen, als in ihnen als blosses Ponderabiles oder Materie betrachtet, in Rücksicht auf welches sich überall nichts verändert und keine Kraftäusserung stattgefunden hat.

Doch in die grössten Irrtümer scheint mir der Verfasser durch die Anwendung seiner vorher aufgestellten Begriffe auf die Betrachtung der Schwere und der wahren Ursache des Falls der Körper zu geraten, wenn er erstere gar nicht als Kraft gelten lässt, sondern als Eigenschaft von Kraft unterscheidet und die wahre Ursache des Falls nicht in ihr, sondern in dem Umstande sucht, dass der Körper durch wirkliche vorherige Kraftanwendung in die Höhe gehoben worden sei. Hören wir ihn selbst in dieser Hinsicht:

„Eine Ursache, welche die Hebung einer Last bewirkt, ist eine Kraft“ (ganz richtig, also z. B. die Kraft der Muskeln, die einen Körper erhebt), „ihre Wirkung, die gehobene Last, ist also ebenfalls eine Kraft.“ (Der Verfasser vergisst hierbei, dass während der Aufhebung des Körpers es gerade die Schwere ist, welche der Muskelkraft entgegenwirkt, dass es nur das Uebergewicht dieser letzteren ist, durch welche die Last gehoben werden konnte, und dass in dem Augenblick, in welchem die Hand, welche etwa den Körper mit einem Stricke in die Höhe zog, entfernt wird, in der gehobenen Last die durch die Muskelkraft mitgeteilte Bewegung überall nicht mehr als eine Ursache des Falls wirken kann, indem während des Aufhebens die Schwere immerfort entgegengewirkt hatte, wodurch immerfort gleiche und entgegengesetzte Bewegungen hervorgebracht wurden, die sich gleichsam vernichteten oder, richtiger gesagt, dem Gesetze der Trägheit gemäss fortbestehend, einander im Gleichtgewicht haltend, in jedem neuen Augenblicke einen Zustand der Ruhe begründen, woraus dann von selbst die Unrichtigkeit der Behaup-

tung des Verfassers: die gehobene Last als solche sei selbst eine Kraft, hervorgeht, indem diese, als Materie betrachtet, ganz träge, unwirksame Last nur dadurch Ursache des Falls wird, dass wir ihr, wozu uns die Erscheinungen nötigen, Schwere, d. h. Anziehung zur Erde zuschreiben, die freilich nur thätig werden kann (aktuelle Kraftäusserung), wenn ihr keine entgegengesetzte Kraft (z. B. die Muskelkraft) hinderlich ist.)

„Allgemeiner ausgedrückt heisst dies: Räumliche Differenz ponderabler Objekte ist eine Kraft; da diese Kraft den Fall der Körper bewirkt, so nennen wir sie Fallkraft." (Wenn räumliche Differenz ponderabler Objekte als solche eine Kraft wäre, so müssten ja zwei Körper, wenn sie auf einer horizontalen Ebene voneinander entfernt worden wären, Kraft gegeneinander ausüben, wovon aber die Erfahrung uns keine Spur zeigt und die sicher gehende Mechanik auch nichts weiss; auf jeden Fall hätte der Verfasser, wenn er aus einem vorhergegangenen (von uns jedoch als ganz irrig dargestellten) Raisonnement zur Erscheinung des Falls und damit zur Fallkraft gelangte, diese räumliche Differenz als eine in vertikaler Richtung eingetretene und durch eine Kraftäusserung bewirkte, näher bezeichnen und beschränken müssen.

„Fallkraft und Fall, und, allgemeiner noch, Fallkraft und Bewegung, sind Kräfte, die sich verhalten wie Ursache und Wirkung, Kräfte, die ineinander übergehen, zwei verschiedene Erscheinungsformen eines und desselben Objektes. Beispiel: Eine auf dem Boden ruhende Last ist keine Kraft; sie ist weder Ursache einer Bewegung, noch der Hebung einer andern Last, wird dies aber in dem Masse, in welchem sie über den Boden gehoben wird: die Ursache, der Abstand einer Last von der Erde, und die Wirkung, das erzeugte Bewegungsquantum, stehen, wie die Mechanik weiss, in einer beständigen Gleichung." (Jedem einzelnen dieser Sätze müssen wir den entschiedensten Widerspruch entgegensetzen. Es ist falsch, wenn der Verfasser behauptet, dass eine auf dem Boden ruhende Last keine Kraft, dass sie weder Ursache einer Bewegung noch der Hebung einer andern Last sei, und sein Irrtum rührt teils daher, dass er virtuelle und aktuelle Kraftäusserung nicht voneinander unterscheidet und dass er auf die Richtung, in welcher die Schwere wirkt und ihre Bewegungen hervorbringt, nicht Rücksicht nimmt. Die auf dem Boden ruhende Last äussert allerdings Kraft, allein diese Kraft-

äusserung kann nicht in wirkliche Bewegung wegen des Widerstandes ausschlagen, sie ist ein Streben zur Bewegung, proportional ihrer Masse (virtuelle Kraftäusserung), sie übt Druck aus, und dieser Druck offenbart sich schon genug durch den Eindruck, den sie in weichem Thone macht, der bis zu dem Punkte geht, wo die Kohäsion und Elastizität des Thons als Widerstand ihrem Streben nach Bewegung das Gleichgewicht halten. Dass die Last durch ihre Kraft, womit sie drückt, begreiflich sich nicht in die Höhe heben, nicht aufsteigen kann, ist eine notwendige Folge des Charakters der Schwere, als Kraft betrachtet, die nur abwärts nach dem Mittelpunkte der Erde zu Bewegung erzeugt. Durch das Heben dieser Last über dem Boden in die Höhe wird diese Last nicht erst Ursache von Bewegung, sie wird es in keinem höheren Grade als sie es vorher war, solange sie auf dem Boden ruhte, sie wird es vielmehr in einem geringeren Grade, wenn wir auf die Abnahme der Schwere durch die Entfernung vom Boden durch die Hebung Rücksicht nehmen wollten, welche freilich bei kleinen Entfernungen gar nicht in Betracht kommt, und ihre Differenz im Raume hat sie nicht erst zur Ursache von Bewegung gemacht; und dass sie, wenn sie eine Zeitlang gefallen ist, eine grössere Wirkung äussert als im ersten Augenblicke, da sie anfing zu fallen, oder wie der Verfasser sich ausdrückt, und dass die Ursache, der Abstand einer Last von der Erde, und die Wirkung, das erzeugte Bewegungsquantum, in einer beständigen Gleichung miteinander stehen, davon gibt die Lehre vom Falle, namentlich die Anwendung des Gesetzes der Trägheit, vermöge dessen die in jedem Augenblicke durch die Schwere erzeugten Geschwindigkeiten sich summieren, befriedigende Rechenschaft.)

„Indem man die Schwere als Ursache des Falls betrachtet, spricht man von einer Schwerkraft und verwirrt so die Begriffe von Kraft und Eigenschaft: gerade das, was jeder Kraft wesentlich zukommen muss, die Vereinigung von Unzerstörlichkeit und Wandelbarkeit, geht jedweder Eigenschaft ab; zwischen einer Eigenschaft und einer Kraft, zwischen Schwere und Bewegung lässt sich deshalb auch nicht die für ein richtig gedachtes Kausalverhältnis notwendige Gleichung aufstellen. Heisst man die Schwere eine Kraft, so denkt man sich damit eine Ursache, welche, ohne selbst abzunehmen, Wirkung hervorbringt, hegt damit also unrichtige Vorstellungen über den ursächlichen Zusammenhang der Dinge. Dass ein Körper fallen könne, dazu ist

seine Erhebung nicht minder notwendig als seine Schwere, man darf also auch letzterer allein den Fall der Körper nicht zuschreiben." (Die hier aufgestellte Unterscheidung zwischen Eigenschaft und Kraft ist eine ganz willkürliche und unhaltbare. Eigenschaften lassen sich doch nur daran erkennen, dass sie Wirkungen auf uns ausüben, Veränderungen in uns oder in andern Dingen hervorbringen, also Ursachen sind gleich Kräften. Dass zum Fallen eines Körpers eine vorherige Erhebung desselben notwendig sei, ist ganz willkürlich angenommen, da ein Körper, der sich ursprünglich auf einer Unterlage befindet, ebenso gut fällt, wenn diese Unterlage plötzlich hinweggenommen wird, als wenn er gleichsam erst von unten auf die Höhe dieser Unterlage gebracht worden ist. Wenn durch den Schwung einer Zentrifugalmaschine ein Körper von einer gewissen Masse durch einen Halbkreis in die Höhe bewegt werden soll, so ist eine gewisse Schnelligkeit der Umdrehung erforderlich, um eine Geschwindigkeit zu erzeugen, die grösser ist, als die Geschwindigkeit, die die Schwere in jedem Augenblick hervorbringt, in welchem Falle also doch die Schwere als entgegenwirkende bewegende Kraft betrachtet werden muss. Wenn der Mond jeden Augenblick doch eine gewisse Strecke wenigstens virtuell gegen die Erde fällt, welches ist die Kraft, die ihn in jedem folgenden Augenblick gleichsam von derselben entfernt hat, um eine neue Fallkraft hervorzurufen. Gerade die Unzerstörbarkeit und Unerschöpflichkeit, das Vermögen zu allen Zeiten und unter allen Umständen wenigstens virtuell dieselbe Wirkung unerschöpflich hervorzubringen, macht das Wesen jeder wahren Kraft gleich primitiver Ursache aus, und es ist nichts seltsamer, als wenn Herr *Mayer* die Kraft von der Materie sich trennen lässt und in der Wirkung, die sie hervorgebracht, von ihr losgebunden betrachtet, kraftlos sie zurücklassend.)

„Die Grösse der Fallkraft v steht (den Erdhalbmesser = unendlich gesetzt) mit der Grösse der Masse m und mit der ihrer Erhebung d in geradem Verhältnisse: $v = md$ [$v = gmd$]. Geht die Erhebung $d = 1$ der Masse m in Bewegung dieser Masse von der Erdgeschwindigkeit $c = 1$ über, so wird auch $v = mc$ $\left[v = \frac{mc}{2}\right]$: aus den bekannten zwischen c und d stattfindenden Relationen ergibt sich aber für andre Werte von d oder c, mc^2 $\left[\frac{mc^2}{2}\right]$ als das Mass der Kraft v; also $v = md = mc$

$\left[v = g m d = \frac{m c^2}{2}\right]$. Das Gesetz der Erhaltung lebendiger Kräfte finden wir in dem allgemeinen Gesetze der Unzerstörbarkeit der Ursachen begründet.“ (Auch hier ist es einleuchtend, dass Herr *Mayer* den Einfluss des d auf v = der bewegenden Kraft = dm (m Masse des Körpers) von einer ganz andern Ursache ableitet, als hier wirklich in Betracht kommt, nämlich von einer von ihm ganz willkürlich angenommenen vorhergegangenen Erhebung des Körpers, die Kraftaufwand erfordert habe und sich nun gleichsam in den Fall umwandle. Es ist vielmehr die Zeit, die mit der grösseren Höhe, von welcher der Körper herabfällt, ehe er die Erde erreicht, gleichmässig, freilich nur im Verhältnis der Quadratwurzel dieser Höhe wächst, die eine Anhäufung, gleichsam eine Summierung der Wirkung der Schwere gestattet, womit zugleich die Endgeschwindigkeit wächst, in Rücksicht auf welche es jedoch noch unentschieden bleibt, ob sie gleich c oder gleich c^2 ist, d. h. als eine lebendige Kraft von einer sogenannten toten unterschieden werden muss.)

Herr *Mayer* verfolgt seine Ansicht, indem er das Verhältnis der durch Bewegung, namentlich durch Reiben entstandenen Wärme zu dieser Bewegung näher beleuchtet, und zu dem sonderbaren Schlusse kommt, dass, so wie Wärme Bewegung, umgekehrt wieder Bewegung Wärme hervorbringe. Als Beleg für diese Metamorphose führt er am Ende seiner Betrachtung die Dampfmaschine an, indem er Seite 239 bemerkt: „Die Lokomotive mit ihrem Convoi ist einem Destillierapparate zu vergleichen; die unter dem Kessel angebrachte Wärme geht in Bewegung über und diese setzt sich wieder an den Achsen der Räder als Wärme in Menge ab.“ Wir geben hier dem Verfasser zu bedenken, dass von der grossen Menge von Wärme, dir durch die Expansivkraft des Wasserdampfs die Bewegung der Stempel und damit alle übrigen Bewegungen hervorgebracht hat, auch nicht das geringste durch eine so wunderbare Umwandlung in Bewegung verloren gegangen ist, indem wir aus dem Wasserdampf, nachdem er seine Dienste geleistet hat und in den Kondensator

Der gesperrte Druck in diesem Absatze ist mit Rücksicht auf XII vom Herausgeber gewählt. W.

übergeströmt ist, alle gebundene Wärme durch Abkühlen wieder erhalten können, und ebenso wenig lässt sich behaupten, dass die Bewegung an der Achse wieder als Wärme abgesetzt werde, da es in unsrer Macht steht durch Vermindern der Reibung die Erwärmung der Achse immer mehr zu vermindern, und der Uebergang und die Umwandlung einer Bewegung, wie sie am Schwungrade stattfindet, in eine vibrierende oder strahlende, wie sie der Wärme zukommt, mit allen ihren charakteristischen Eigenschaften zu leuchten, chemisch zu wirken u. s. w., etwas ganz Unbegreifliches ist.

---

2. Anzeige der „Organischen Bewegung" von 1845 [1]) im Frankfurter Journal. 1845 [2]).

Heilbronn a. N. In der *C. Drechsler*schen Buchhandlung ist soeben erschienen und in allen Buchhandlungen des In- und Auslandes zu haben, in Frankfurt a. M. in der *Jäger*schen Buch-, Papier- und Landkartenhandlung:

Die
organische Bewegung
in ihrem Zusammenhange mit dem
Stoffwechsel.
Ein Beitrag zur Naturkunde
von
Dr. J. R. Mayer.
Eleg. karton. Preis 1 fl. 30 kr.

Bekanntlich ist es den Physiologen noch nicht gelungen, den einer gegebenen tierischen Leistung entsprechenden Stoffverbrauch der Grösse nach zu bestimmen. In vorliegender Schrift findet sich unter andern dieses Problem gelöst, womit erstmals der Weg zu einer fruchtbringenden Anwendung physikalischer Prinzipien auf die Lebenserscheinungen eröffnet ist. Durch eine grosse Zahl neuer und wichtiger Thatsachen werden diese Blätter zu einer für jeden Naturforscher höchst interessanten Erscheinung gestempelt.

---

[1]) „Mechanik der Wärme" II, S. 15. W.

[2]) Nr. 323. Sonntag den 23. November 1845. Inserat Nr. 7374. W.

3. Referat über die „Organische Bewegung" in der Neuen medizinisch-chirurgischen Zeitung. 1846 [1]).

Die organische Bewegung in ihrem organischen[2]) Zusammenhange mit dem Stoffwechsel. Ein Beitrag zur Naturkunde von Dr. J. R. Mayer. Heilbronn. 1845. *C. Drechsler*sche Buchhandlung. S. 112. gr. 8. Preis 22 Gr.

Als feste Achse für die neuere Naturforschung galt stets die angewandte Mathematik, nur für die Biologie wurde dieselbe sehr wenig in Anspruch genommen, weil man fürchtete, das lebendige Weben und Wirken der Natur durch Formeln zu beengen und zu entstellen.

Demungeachtet unternimmt es der Verfasser hier, die auf organischem Wege erzeugten Bewegungen nach einer Methode zu erläutern, durch welche Physiologie und mathematische Physik einander näher gerückt werden sollen, ohne dabei weder zur antiken Naturforschung zurückzukehren, noch auch sich von den Verirrungen der modernen Naturphilosophie auf Nebenwege verführen zu lassen. Dieser Versuch ist interessant und wichtig genug, um unsre Aufmerksamkeit zu verdienen, zumal da erst kürzlich auch in diesem Blatte (Nr. 4) der verdiente *Heidenreich* die allgemeinere Teilnahme diesem erheblichen Gegenstande zuwandte, und schon früher Professor *Liebig* Untersuchungen hierüber anstellte, deren teilweise Berichtigung nun im vorliegenden Werkchen unternommen wird. Sich durch ausführliche Erörterung physikalischer Axiome zuerst eine positive Grundlage schaffend, betrachtet der Verfasser zunächst die „Kraft": sie ist ihm ein Objekt, das dazu verwendet wird, Bewegung hervorzubringen; es gibt aber nur eine Kraft und was man als Kräfte bezeichnete, sind bloss verschiedene Formen dieser einen Kraft. Unter diesen Formen der Kraft steht oben an die Fallkraft, dann folgt die Wärme, hieran reiht sich die Elektrizität und zuletzt die chemische Differenz der Materie. Es sind diese sämtlichen Prämissen zwar mit vielen mathematischen Berechnungen erläutert dargestellt, und werden so namentlich für den Physiker von Fach, auch wegen mancher Berichtigung älterer seit-

[1]) Nr. 24, 26. Juni 1846, S. 333—335. *W.*

[2]) Dies Wort ist irrtümlich eingeschoben. *W.*

her als konstant angenommener Lehrsätze, namentlich der Abolition der Imponderabilien, nicht ohne besonderes Interesse sein, allein sie sind demungeachtet so klar gegeben, dass ihre allgemeine Verständlichkeit durchaus keine Schwierigkeit hat. Nachdem noch kurz die Metamorphosen der Hauptformen von Kraft erwiesen worden, wendet sich der Verfasser zu dem zweiten physiologischen Teil seiner Untersuchung. Er beginnt mit Erläuterung der Einwirkung der Sonne auf die Erde im allgemeinen und dann auf das Pflanzenreich, kommt zu dem Schlusse, dass sich bei den Pflanzen immer nur eine Umwandlung, nicht aber eine Erzeugung von Materie vorfinde und sucht endlich zu beweisen, wie sich das Tierleben vorzugsweise dadurch charakterisiere, dass sich bei ihm stets Verwandlung der chemischen Differenzen in individuell nutzbaren Effekt bemerklich mache. Es geschieht dieser Akt zunächst vermittelst der Muskeln, deren Thätigkeitsäusserung sowohl durch den Einfluss eines motorischen Nerven, als auch durch den organischen Stoffwechsel, als eigentlicher Ursache der Leistung bedingt wird. Letzterer Gegenstand findet nun eine ausführlichere Besprechung, wir können aber hier nicht näher darauf eingehen, weil diese Untersuchung nicht wohl eine excerptorische Zerstückelung gestattet, sondern wollen lieber alle, denen die Verhandlung dieser wichtigen Frage von näherem Interesse ist, auf die Schrift selbst verweisen. Die Ausstattung ist sehr schön zu nennen. *F. R.*

---

4. Mitteilung betreffend die „Organische Bewegung“ in der Allgemeinen medizinischen Zentralzeitung, 1847 [1]).

Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel. Ein Beitrag zur Naturkunde von Dr. J. R. Mayer. Heilbronn. Drechsler. 1845. 8. 112 S. (Pr. 11/12 Thlr.).

> Eines schickt sich nicht für alle.
> Jeder sehe, wo er bleibe.

Diese Worte beziehen sich noch auf die in Nr. 57 besprochenen „Geheimnisse der Mathematik und Physik“. So

---

[1]) XVI. Jahrgang. 59. Stück. Mittwoch den 28. Juli 1847. S. 465.
W.

widerwärtig es ist, durch das leere Stroh hohler Phrasen ein ganzes Buch lang sich hindurchdreschen zu müssen, um am Ende nichts als Staub zu erhalten, so sehr erquickt es dann, auf einem reinlichen Speicher einige Häufchen gesunden Korns zu betrachten.

Vorliegendes Werkchen ist nicht neu mehr. Doch fand ich es passend, im Gegensatze zu den „Geheimnissen“ desselben hier Erwähnung zu thun. Während letztere den Namen „Mathematik und Physik“ vor sich her tragen, geht es ihnen wie dem Wirtshause, in dessen Thüre beständig der Wirt zu sehen ist — es ist dort nichts los, am wenigsten Mathematik und Physik. Dr. *Mayer* aber macht Ernst aus der mathematisch-physischen Behandlung der organischen Naturerscheinungen und haucht dem Satze, dass Organisch und Anorganisch keine sich befeindenden Gegensätze sind, den belebenden Odem ein. So manche verjährte Glaubensartikel sind in der unerbittlichen Retorte der neueren organischen Chemie verflüchtigt worden und haben gesunderen Theorien den Platz räumen müssen. Wer denkt nicht bei der Erinnerung an eine exakte Erforschung der Lebensvorgänge zunächst an *Liebig*? Auch unser Verfasser ist weit entfernt, dessen Verdienste irgendwie schmälern zu wollen; dennoch rechne ich zu den gelungensten Teilen seiner Arbeit die Zurückweisung einer Lebenskraft, auf welche unbegreiflicherweise der geistreiche Chemiker fortwährend rekurriert. Die Erscheinungen, zu deren Erklärung diese mystische Kraft in Anspruch genommen wurde, werden vom Verfasser im Einklange mit den bekannten physikalisch-chemischen Gesetzen verständlich gemacht.

Zu einem Auszuge eignet sich dies konzis geschriebene Werkchen wenig, und ich begnüge mich deshalb, diese klare und interessante Arbeit den Freunden einer exakten Naturforschung bestens zu empfehlen. *G. Weber.*

IX.

Kleine Aufsätze.

1845—1866.

Vorbemerkungen.

Im August 1845 hielt sich *Mayer* in Wildbad auf und bestieg mehrere der umliegenden Höhen. Hier dürfte ihm der Gedanke zu dem ersten der folgenden Aufsätze gekommen sein, welcher im September 1845 erschien, im gleichen Jahre wie „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel“ [1]).

Das *Mayer*sche Manuskript der zweiten Mitteilung wurde dem Herausgeber von Professor Dr. *Gustav Rümelin* in Freiburg aus dem Nachlasse seines Vaters, des Jugendfreundes *Mayers*, zur Verfügung gestellt. Ich war anfangs geneigt, dieselbe mit einem Aufsatze über den Zusammenhang zwischen der Oxydation und dem mechanischen Effekt im Organismus zu identifizieren, welchen *Mayer* 1846 an *Johannes Müller* in Berlin für das „Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin“ sandte, aber ungedruckt zurückerhielt, da die Materie zu einer ausführlichen Besprechung noch nicht reif sei, und das Archiv Erörterungen über Materien zu vermeiden habe, welche von demselben Verfasser in besonderen Schriften verhandelt worden seien [2]). Da jedoch *Mayer* im Jahre 1846 das mechanische Wärmeäquivalent zu 367 mk annahm, und den im nachstehenden Aufsatz 2. gewählten Wert 423,5 nach *Joules* Resultaten von 1849

---

[1]) Vergl. „Mechanik der Wärme“, S. 143.

[2]) Siehe im folgenden unter X 1. S. 262.

erstmals am Schlusse seiner „Bemerkungen“ über das mechanische Aequivalent der Wärme“ 1851 anführt, so würde man die Entstehung eher in den Beginn der fünfziger Jahre zu verlegen haben, womit auch die Bemerkung stimmt, dass „die seit einem Jahrzehnt angestellten Untersuchungen“ der Annahme verschiedener Wärmeproduktion durch gleiche Arbeitsleistungen nicht günstig seien. Von einer Veröffentlichung des fraglichen Aufsatzes ist dem Herausgeber nichts bekannt geworden.

Die beiden letzten Mitteilungen *Mayers* sind durch vorausgegangene Artikel in der Zeitschrift „Das Ausland, Ueberschau der neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Natur-, Erd- und Völkerkunde“ veranlasst worden, sie fussen auf *Mayers* „Beiträgen zur Dynamik des Himmels“, 1848. *W.*

1.

Worin liegt der Grund von der Wirksamkeit des Wildbader Thermalwassers [1]).

Eine Skizze*)

von Dr. *J. R. Mayer* in Heilbronn.

Bekanntlich hat die chemische Analyse den Beweis geliefert, dass das Wildbader Wasser durch mineralische Bestandteile sich von gewöhnlichem Quellwasser wesentlich nicht unterscheidet. Die auffallend heilkräftige Wirkung dieser Thermen zu erklären, hat man häufig zum Mysticismus seine Zuflucht genommen, und namentlich der dem Wasser innewohnenden Erdwärme eine spezifische Wirkung zugeschrieben. Diese unter Aerzten und Laien viel verbreitete, traditionelle Ansicht erscheint aber nicht allein vom wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet ganz unhaltbar, sie wird auch thatsächlich widerlegt, insofern eine

---

[1]) Medizinisches Korrespondenzblatt des Württembergischen ärztlichen Vereins, 1845 XV, S. 255—256. *W.*

*) Der Verfasser beabsichtigt diesen Gegenstand, der sich nicht auf die Wildbader Therme beschränkt, dem gelehrten Publikum monographisch behandelt vorzulegen.

grosse Zahl von Thermen verschiedener Temperaturgrade die dem Wildbade zukommenden Heilkräfte nicht aufzuweisen haben.

Zu einer befriedigenden Lösung der aufgeworfenen Frage müssen wir uns die allgemeinen Gesetze der Quellenbildung ins Gedächtnis rufen. Alle unsre Quellen sind hydrometeorischen Ursprungs*). Das auf die Berge fallende und in den Boden eindringende Wasser speist die Quellen im Thale; diese aber, obschon gleichartigen Ursprungs, zeigen, je nach den verschiedenen Erdschichten, die das Regenwasser durchwandert, sehr verschiedene Eigenschaften. Während das Wasser durch die an anorganischen Stoffen reiche Erdrinde, den Humus, eindringt, schwängert sich dasselbe zuerst mit auflöslichen Bestandteilen. Nun filtriert das Wasser entweder durch oberflächliche diluviale Schichten, oder aber, es findet Gelegenheit, durch vorhandene senkrechte Risse und Spalten in die Felsenmasse des Berges einzudringen. Im ersten Falle wird dem Wasser durch die absorbierende Eigenschaft poröser Materien sein anfänglicher Gehalt an organischen Substanzen vollständig entzogen**) und zugleich muss der Wärmegrad der Quelle der mittleren Temperatur entsprechen, die die Erdoberfläche gemäss der geographischen Lage des Ortes hat. Dasjenige Wasser dagegen, welches mehr oder weniger tief in den Bauch des Gebirges, in das Innere der Erde, eindringt, eignet sich die dort herrschende Wärme an und gelangt als Therme wieder zu Tage, zugleich aber entgeht dieses Wasser, während es durch die Spalten des kompakten glasharten Urgesteins wandert, dem Filtrierprozesse und ist somit fähig, die dem Humus entführten organischen Teile sich zu bewahren. Hieraus folgt nun klar, dass bei Thermen nicht nur die mineralischen, sondern wesentlich auch die etwa vorhandenen vegetabilischen Bestandteile zu berücksichtigen sind, und insbesondere lässt sich beim Wildbade, das entschieden seine Wirksamkeit mineralischen Bestandteilen nicht verdankt, erwarten, dass die arzneilichen Tugenden seiner warmen Quellen wirklich von beigemengten pflanzlichen Stoffen herrühren werden. Durch die chemische Untersuchung, welche in dem Wasser in der That

*) Vergl. hierüber u. a. *Gehlers* Physikalisches Wörterbuch. Ursprung der Mineralquellen. Bd. VII. 1834. S. 1114 u. ff.

**) Selbst das Meerwasser verliert seinen Salzgehalt, wenn es durch eine mehrere Fuss dicke salzfreie Erdschichte filtriert wird.

einen stickstoffhaltigen Extraktivstoff nachgewiesen hat*), wird diese Vermutung zur Gewissheit erhoben.

Besteigen wir nun die Höhen, zwischen denen Wildbad liegt[1]; — dort oben ist die Werkstätte, wo die Wasser bereitet werden, die in der Tiefe Segen spendend quellen. Wir finden balsamische Nadelhölzer, Ericeen, Gramineen, Moose, Farrenkräuter, und in ausserordentlich üppiger Fülle den roten Fingerhut.

Auf den Höhen die Digitalis, in der Tiefe das Wasser mit seiner stark medikamentösen, die Digestion leicht störenden, antiskrophulösen, antiarthritischen, nachhaltig diuretischen Wirkung! In der That, es hält nicht schwer, den inneren Zusammenhang von Berg und Thal hier einzusehen. Die Giftpflanze, die in jenem Gebirgsboden alljährlich zu vielen tausend Pfunden wächst und abwelkt, bildet einen konstituierenden Teil des dortigen Humus; das Wasser, das durch diese digitalishaltige Erdschichte hindurchsintert, nimmt die leicht löslichen wirksamen Bestandteile in sich auf, führt sie, unfiltriert, durch Granitspalten in die Tiefe hinab und vermag als Quelle noch die dem Fingerhute zukommenden spezifischen Wirkungen zu äussern.

Die oben aufgestellte Frage beantwortet sich nun einfach dahin, dass unsre warme Quelle ausschliesslich vegetabilischen Stoffen, und unter diesen vorzugsweise der Digitalis, die arzneiliche Wirkung verdanke, und wir sind somit berechtigt, Wildbald als vegetabilische Therme zu klassifizieren.

Dass das Wildbader Wasser zum Versande sehr gut geeignet sein müsse, und je nach Umständen sowohl warm als kühl getrunken werden könne, lässt sich nach dem Bisherigen leicht ermessen, und gewiss möchte in vielen chronischen Leiden der Gebrauch dieses Wassers dem des Berger Stockfischleberthrans und anderer beliebter Mittel vorzuziehen sein. Klar ist ferner auch, dass die spezifische Wirkung des Wildbades in der Regel

---

*) Zwei granitne Becken, in die das warme Trinkwasser abfliesst, zeigen einen leichteren grasgrünen Anflug, der einem dritten Becken, in welchem gewöhnliches Quellwasser befindlich ist, fehlt. Es können also dort beide Wasser schon durch die Farbe leicht unterschieden werden.

[1]) Am 17. August 1845 schrieb *Mayer* aus Wildbad an seine Frau: „Heute früh bin ich in einem zweistündigen Wege auf einem andern hohen Berge gewesen und morgen gedenke ich, wenn es die Witterung erlaubt, einen dritten zu besteigen; es führen überall hin bequeme Wege.“ *W.*

durch die innerliche Anwendung des Wassers stärker, als durch Baden allein erzielt werden werde. Wünschenswert endlich wäre es, dass durch noch zu treffende zweckmässige Baueinrichtungen [1]) den Kurgästen, die sich mit Recht in grosser Zahl bei der Wunderquelle Hilfe suchend einzufinden pflegen, bei dem geregelten Gebrauche des Brunnens Vorschub geleistet würde [2]).

2.

Ueber die physiologische Bedeutung des mechanischen Aequivalents der Wärme.

Von *J. R. Mayer* in Heilbronn.

Im Gebiete der Physik ist neuerdings die Frage verhandelt worden, ob die Wärme, welche man aus einer gegebenen Menge von Arbeitskraft auf mechanischem Wege erhält, nach Umständen verschieden gross ist, oder ob dieselbe lediglich von dem Kraftverbrauche abhängt [3]), und es soll nun hier kurz angedeutet werden, inwieferne jeder denkende Arzt bei der Beantwortung dieser Frage interessiert ist.

Um uns den Gegenstand unsrer Untersuchung möglichst zu verdeutlichen, wollen wir uns einen Apparat vorstellen, in welchem zwei unter Wasser befindliche Scheiben mit Hilfe einer Pferdekraft reibend übereinander hin bewegt werden. Wenn man nun die Scheiben das eine Mal schwerer und langsamer, das andre Mal leichter und schneller aufeinander laufen lässt, wenn man das eine Mal kupferne, dann wieder eiserne Scheiben wählt u. s. w., dabei aber der Voraussetzung gemäss stets die gleiche Arbeitskraft verwendet, so ist die Frage die, ob die Wärmeentwicklung das eine Mal grösser als das andre Mal ausfällt, oder

[1]) Dieselben sind nun vorhanden. W.

[2]) Die zu Beginn des Aufsatzes in einer Fussnote in Aussicht gestellte Monographie hat *Mayer* nicht geschrieben, dagegen berührt er 1848 in seinen „Beiträgen zur Dynamik des Himmels" die hier ausgesprochene Ansicht (Mechanik der Wärme III, S. 201) und bemerkt u. a.: „Beispiele mineralischer Thermen sind: Aachen, Karlsbad. Beispiele von vegetabilischen Thermen (irrtümlich „indifferente Thermen" genannt) Wildbad, Pfäffers u. s. w." W.

[3]) Noch 1853 vertrat *Hirn* die Ansicht, dass das mechanische Wärmeäquivalent keine Konstante sei. Vergl. *Hirn*, Recherches sur l'équivalent mécanique de la chaleur, Colmar 1858, p. 160, 136 etc. W.

ob dieselbe unter allen Umständen eine unveränderliche Grösse ist? Die Antwort wird man von einem in das Wasser getauchten Thermometer abzulesen haben.

Gesetzt nun, wir finden, dass ausser der bewegenden Kraft noch andere Umstände einen Einfluss auf das Quantum der entwickelten Wärme ausüben würden, so müssten wir aus dieser Beobachtung unmittelbar den Schluss ziehen, dass die vom Organismus gelieferten immateriellen Produkte, unter welche auch die durch die Muskelanstrengung eines arbeitenden Pferdes gelieferte Friktionswärme gehört, nicht als das reine Resultat einer Verbrennung zu betrachten, sondern dass die Modalitäten des Lebensprozesses dabei als mitbestimmende Faktoren in Rechnung zu bringen seien. In solchem Falle wäre es aber sehr wichtig, sowohl die Umstände, welche der Wärmebildung Vorschub leisten, als die, welche ihr hemmend entgegentreten, genau kennen zu lernen. Wir würden z. B. fragen, ob organische Körper, Holz, Horn, Muskelfleisch u. dergl. beim Zusammenreiben mehr, oder ob sie weniger Wärme gäben als Scheiben von Metall oder Stein u. s. w., und würden uns durch solche und ähnliche Untersuchungen eine physikalische Grundlage für die Lehre von den Lebenserscheinungen schaffen.

Der eben gemachten Annahme sind aber die über diesen Gegenstand seit einem Jahrzehnt angestellten Untersuchungen nicht günstig, denn dieselben haben gelehrt, dass eine gegebene Menge von Arbeitskraft jedesmal eine bestimmte, von den Nebenumständen unabhängige, berechenbare Menge von Wärme erzeugt. Die hiernach zwischen der Wärme und der bewegenden Kraft bestehende konstante Verhältniszahl wird in der Physik das mechanische Aequivalent der Wärme genannt. Es lehrt dasselbe, dass mittelst einer Pferdekraft ein Pfund Wasser in einer Minute um 17° R. erwärmt wird[1]).

Die Beziehung zwischen der Wärme und der Arbeit ist aber, wie die weitere Untersuchung lehrt, eine gegenseitige, so dass das mechanische Aequivalent auch angibt, wieviel Wärme verschwindet, wenn eine gewisse Menge von Arbeitskraft (z. B. von

[1]) Da *Mayer* schon 1845 das Pfund gleich 500 Gramm setzte (vergl. erste Ausgabe der „Organischen Bewegung“ S. 51), so rechnet er hier das mechanische Wärmeäquivalent zu $\frac{75 \cdot 60 \cdot 2 \cdot 4}{17 \cdot 5} = 423{,}5$ Meterkilogramm. W.

einer Dampfmaschine) hervorgebracht wird. Auf eine Pferdekraft wird per Minute soviel Wärme latent, als erforderlich ist, um ein Pfund Wasser um 17° zu erwärmen, oder als Wärme entsteht, wenn man die Pferdekraft durch Reibung verbraucht. Es liegt somit der Erzeugung der Wärme sowohl als der bewegenden Kraft ein gemeinschaftliches Naturgesetz zu Grunde, nach welchem jede dieser beiden Grössen die andre in einem und demselben bestimmten Verhältnisse hervorzurufen vermag.

Sehr oft wird Wärme und mechanische Kraft zugleich auf Kosten eines chemischen Prozesses erzeugt, und es findet nun dem eben angegebenen Gesetze zufolge zwischen der Verbrennung, der Wärme und der mechanischen Kraft eine natürliche Beziehung statt, die wir uns durch ein dem gemeinen Leben entnommenes Gleichnis versinnbildlichen wollen.

Wenn ein Goldstück in verschiedene kleinere Münzsorten umgesetzt wird, so ist klar, dass man von der einen Sorte um so weniger bekommt, je mehr man sich von einer andern ausbezahlen lässt. So ist z. B. 1 Karolin das Aequivalent von 11 Guldenstücken, das Groschenäquivalent des Guldens ist aber gleich 20; man wird also für das Goldstück statt 11 nur 9 Guldenstücke erhalten, wenn man sich beim Umsatze desselben zugleich 40 Groschen ausbedingt.

Ganz dieselben Beziehungen finden zwischen dem Verbrennungsprozesse einerseits und der Wärme- und Kraftentwickelung andrerseits statt [1]). Zu einer klaren Einsicht in diese Prozesse ist mithin die Kenntnis des Wärmeäquivalentes der Verbrennung und des mechanischen Aequivalents der Wärme so unentbehrlich, als für den Geldverkehr der Kurszettel.

In dem lebenden Tierkörper wird Kohlenstoff und Wasserstoff oxydiert und dagegen Wärme und bewegende Kraft erzeugt. Das mechanische Aequivalent der Wärme lehrt nun in unmittelbarer Anwendung auf die Physiologie, dass der **Oxydationsprozess die physikalische Bedingung der mechanischen Arbeitsfähigkeit des Organismus ist**, und es gibt dasselbe zugleich die numerischen Beziehungen zwischen Verbrauch und Leistung an.

---

[1]) Von ähnlichen Erwägungen aus ist *Mayer* zur Erkenntnis des mechanischen Wärmeäquivalents gelangt. Vergl. Mechanik der Wärme. Aufsatz IV, S. 243. W.

Da die Arbeitskraft unter den Produkten des animalen Lebens ohne Frage das wichtigste ist, so ist das mechanische Aequivalent der Wärme der Natur der Dinge nach zur Grundlage für das Gebäude einer wissenschaftlichen Physiologie bestimmt. Dass diese Doktrin in ihrer bisherigen Gestalt den gerechten Forderungen, welche der Arzt an sie als an seine Hilfswissenschaften stellt, nicht entspricht, ist — ein öffentliches Geheimnis. Man arbeitet sich durch den immer grösser werdenden Schutthaufen unzusammenhängender Thatsachen vergebens mit redlichem Eifer hindurch, ohne seinen Zweck erreichen und eine klare Einsicht in die einfachsten und wichtigsten Verrichtungen des menschlichen Körpers gewinnen zu können.

Es wird sich dies ändern, wenn einmal die Physiologie der genannten thatsächlichen, numerischen Grundlage sich erfreut, was aber wohl freilich nicht so bald geschehen wird. Lehrt doch die Geschichte aller Zeiten, dass die Schulgelehrsamkeit, den Stalaktiten [1]) ähnlich, durch Juxtaposition gleichartiger Teile bereitwillig an Umfang zulegt, dagegen einen starren Widerstand jeder mehr als oberflächlichen Umgestaltung ihrer oft grotesken Gebilde entgegensetzt.

Uebrigens muss die Macht der Gewohnheit und der Mode doch am Ende den Thatsachen weichen, und es wird gewiss die Zeit kommen, wo nicht jede tiefere Anschauung des Lebensprozesses durch mikroskopische und chemische Substitutionen verdrängt wird.

3.

Die Ebbe und Flut und die innere Erdwärme [2]).

Von Dr. *J. R. Mayer* in Heilbronn *).

In Nr. 15 des Auslandes ist ein Artikel über „Kraft und Wärme“ [3]) enthalten, der mir zu einer ergänzenden Bemerkung

[1]) Die oberen, hängenden Teile von Tropfsteingebilden. *W.*

[2]) Das Ausland, 1864 XXXVII, S. 431 (Nr. 18, 30. April). *W.*

*) Wie sich aus obigem Schreiben ergibt, haben wir den grossen Entdecker der kinetischen Wärmetheorie irrtümlich für tot gesagt, was wir eben so herzlich bedauern, als unsere Freude, ihn nicht bloss lebend, sondern auch genesen zu wissen, lebhaft und aufrichtig ist.
D. Red.

[3]) Es handelte sich um eine kurze Orientierung über dies Thema, in welcher nach Hinweisen auf einzelne 1839 von *Séguin* gethane

Veranlassung gibt. Vor sechzehn Jahren habe ich (in meinen „Beiträgen zur Dynamik des Himmels") allerdings den Satz aufgestellt: dass „in der Erregung von Ebbe und Flut ein Grund zu einer Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde liegt," habe mich aber dort zugleich weiter darüber ausgesprochen, dass diese Thatsache mit der durch *Laplace* erwiesenen Lehre von der Erhaltung des Sterntags nicht im Widerspruch stehe, obwohl dieser retardierende Einfluss der Gezeiten keineswegs als unmerklich klein betrachtet werden könne. Das Resultat einer annähernden Berechnung — so gut als ich dieselbe anzustellen im stande war — ist in der angeführten Schrift S. 49 in folgenden Worten gegeben: „Hieraus folgt, dass in der angenommenen Zeit von 2500 Jahren die Tageslänge durch den Einfluss von Ebbe und Flut um $^1/_{1400000}$ oder, den Tag zu 86400 Sekunden berechnet, um $^1/_{16}$ Sekunde vergrössert werden müsste, falls das Volumen der Erde ein unveränderliches wäre." In dem darauffolgenden Kapitel: „Die innere Wärme der Erde" wird nun dieser letzte Punkt weiter besprochen, und es wird dort gezeigt, dass durch die fortlaufende Abkühlung der in ihrem Innern feuerflüssigen Erde jedenfalls eine wahrnehmbare Verkürzung des Sterntags hätte herbeigeführt werden müssen, wenn diese beschleunigende Ursache für sich allein bestehen würde. Es heisst nämlich dort S. 65: „Die angeführten Thatsachen, denen noch verschiedene andre hinzugefügt werden könnten, lassen zur Genüge erkennen, dass der Wärmeverlust, den die Erde seit den letzten 2500 Jahren erlitten hat, viel zu bedeutend ist, um in seinem Einflusse auf die Achsendrehung unsres Planeten als verschwindend klein betrachtet werden zu

---

Aeusserungen über das Verschwinden von Wärme bei Kraftäusserungen und umgekehrt bemerkt wurde: „Ob diese Gedanken ihren Weg nach Heilbronn gefunden haben, lässt sich weder bejahen noch verneinen. Wir wissen nur, dass drei Jahre später, 1842, in jener Stadt ein Arzt, der unsterbliche *Julius Robert Mayer*, der sein Leben im Irrenhause beschliessen musste, mit der grossen Lehre auftrat, dass Kraft und Wärme nur verschiedene Formen einer und derselben Erscheinung seien, und dass ein gewisses Mass von Kraft einem gewissen Mass von Wärme und umgekehrt entspreche, mit einem Wort, dass Kraft und Wärme sich äquivalent verhalten. — — Noch in dem nämlichen Jahre suchte der grosse Mann den mechanischen Wert (Aequivalent) der Wärme theoretisch zu berechnen." W.

können. Warum aber dieser beschleunigenden Ursache unerachtet die Tageslänge seit den ältesten Zeiten sich nicht vermindert hat, davon liegt der Grund einfach darin, dass die aus der Abkühlung der Erde resultierende Rotationsbeschleunigung durch einen entgegengesetzten verzögernden Einfluss wieder aufgehoben wird. Dieser letztere besteht, wie im vorigen Kapitel auseinandergesetzt wurde, in der Anziehung von Mond und Sonne auf die flüssige Oberfläche der rotierenden Erde."

Demgemäss habe ich mich dort auch sofort der Theorie *Cordiers*, welcher sämtliche vulkanische Aktionen von der fortdauernden Zusammenziehung der sich abkühlenden oberen Erdschichten herleitet, vollständig angeschlossen. Klar ist nämlich, dass wenn innerhalb der historischen Zeiten der letzten 2500 Jahre die Achsendrehung unter entgegengesetzten Einflüssen konstant geblieben ist [1]), daraus nicht geschlossen werden darf, es sei der eine oder der andre dieser Faktoren = Null zu setzen, sondern dass nur daraus gefolgert werden muss, dass sich diese entgegengesetzten Einflüsse die Wage gehalten haben. Die mutmassliche Verkleinerung des Erdhalbmessers in den letzten dritthalbtausend Jahren habe ich ebendaselbst (S. 65) auf $4\frac{1}{2}$ Meter angegeben. Da nun der eingangs erwähnte Aufsatz über „Kraft und Wärme" zwar des hemmenden Einflusses der Ebbe und Flut als einer allgemein anerkannten Theorie gedenkt, den entgegengesetzten Einfluss der Erdabkühlung aber unerwähnt lässt und so zu dem nach meinem Dafürhalten irrigen Schluss gelangt, dass die erstgenannte Einwirkung unmerklich klein anzunehmen sei, so glaubte ich die Aufmerksamkeit der Leser dieses geschätzten Blattes um so mehr auch auf diesen Gegenstand lenken zu dürfen, als ein Einwurf gegen diese Kompensationstheorie mir meines Wissens von keiner Seite gemacht wurde.

Heilbronn, 18. April 1864.

---

[1]) So nahm man bis zur Berechnung von *Adams* an. Vergl. unter XI 4. Ueber „*Adams* Beweise von einer Abnahme der Drehungsgeschwindigkeit der Erde" berichtete alsdann auch „Das Ausland" 1866, S. 406—408, dabei bemerkend: „Das Endergebnis besteht darin, dass die sogenannte säkulare Equation des Mondes nur 6" statt 12" beträgt und der mittlere Erdentag 12 Tausendstel, einer Zeitsekunde länger ist als vor 2000 Jahren." *W.*

4.

Ueber temporäre Fixsterne[1]).

Von *J. R. Mayer* in Heilbronn.

Das Ausland bringt in seiner Nr. 27 eine Notiz über die relativ seltene Erscheinung eines plötzlich auftretenden Fixsterns[2]). Eine Erklärung dieses merkwürdigen Phänomens wird aber dort so wenig als in andern Zeitschriften, wo dasselbe ebenfalls besprochen ist, gegeben. Wer mit der Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die Licht- und Wärmeproduktion im Makrokosmus näher bekannt ist, weiss nun wohl, dass solche Wahrnehmungen — weit entfernt in das Gebiet rätselhafter Zufälligkeiten zu gehören — vielmehr von den Astronomen als hie und da eintretende Notwendigkeiten angesehen werden müssen. Die in ihren allgemeinen Grundzügen nun wohl auch dem grösseren Publikum bekannte Lehre „von der Erhaltung der Kraft", wie sie *Helmholz* genannt hat[3]), zeigt uns nämlich, dass, wenn ein bewegter Körper durch irgend welchen Widerstand allmählich oder plötzlich gehemmt wird, eine dem Quadrate der verlorenen Geschwindigkeit proportionale, oft genau zu berechnende Quantität von Wärme (oder einer andern Form der lebendigen Kraft, wie Licht, Elektrizität) entsteht. Nehmen wir beispielsweise zwei Quecksilberkügelchen und bringen wir dieselben miteinander in Berührung, so werden sie zusammenschnappend eine gewisse Menge von Wärme hervorbringen, was das konstante Resultat einer Vereinigung vorher getrennter Körper ist und worauf auch die Verbrennungserscheinungen bei

---

1) Das Ausland, 1866 XXXIX, S. 865—866 (Nr. 37, 11. September). W.

2) Unter der Ueberschrift „Der neue Fixstern" wurde mitgeteilt, dass *John Birmingham* den Stern am 12. Mai 1866 nahe der nördlichen Krone in der Grösse eines Sterns zweiter Ordnung erblickt habe, wogegen ihn andre Astronomen am 15. Mai nur noch mit Sternen dritter Ordnung vergleichen konnten. Daran waren einige allgemeine Bemerkungen über temporäre Fixsterne geknüpft und einschliesslich der chinesischen Beobachtungen 22 Erscheinungszeiten solcher Sterne angeführt. W.

3) *Helmholtz*, Die Erhaltung der Kraft. Berlin 1847. W.

der chemischen Verbindung differenter Materien beruhen. Die in dem eben erwähnten Beispiele von den Quecksilberkügelchen entwickelte Wärme ist aber, wie sich von selbst versteht, so unendlich gering, dass sie auch für die feinsten Thermoskope völlig unwahrnehmbar bleiben muss. Betrachten wir aber im Gegensatz hierzu den Fall, wo ein Kilogramm ponderabler Materie auf unsern Sonnenfixstern stürzt und durch den dort stattfindenden unüberwindlichen Widerstand die Bewegung verliert, so lehrt die mechanische Wärmetheorie, dass die hierdurch produzierte Wärmemenge den Verbrennungseffekt eines gleich grossen Gewichts Steinkohlen mindestens um das 4000fache übersteigt[1]). Auf diese Berechnung gründet sich die auch in diesen Blättern mehrfach besprochene „Meteoritentheorie von der Erhaltung des Sonnenbrands", bewirkt durch ein fortdauerndes Herabhageln kosmisch bewegter Massen auf die Sonnenoberfläche, von deren Dasein im Raum die Erscheinung unzähliger Sternschnuppen und Feuerkugeln, sowie auch das Zodiakallicht Zeugnis gibt. Auch wurde neuerdings ein Einsturz grösserer, auf die Oberfläche der Sonne prallender Massen von den Astronomen schon wiederholt wahrgenommen, wie ich solches in einer vor 20 Jahren der Pariser Akademie übergebenen Zuschrift[2]) vorausgesagt habe. Es ist übrigens nicht meine Aufgabe, diesen Gegenstand hier speziell weiter zu verfolgen; derselbe dürfte aber nicht unerwähnt bleiben, da er die Grundlage der gesamten kosmischen Licht- und Wärmeentwickelung bildet. (Man vergleiche übrigens hierüber meine „Beiträge zur Dynamik des Himmels", Heilbronn 1848[3]), wo diese Aufgabe gestellt und eingehend behandelt ist.)

Neuerdings wurde, wie die Leser dieses Blattes wissen, von *Faye* eine andre Erklärung von der unerschöpflichen Thätigkeit unsrer Sonne versucht. Die Gründe, welche den berühmten Pariser Astronomen veranlasst haben mögen, die inzwischen von vielen Physikern adoptierte Meteoritentheorie als unhaltbar oder ungenügend zu verwerfen, sind mir indessen nicht bekannt ge-

---

[1]) Vergl. unter X 1, S. 264. *Mayer* setzt dort die beim Sturze von 1 Kilogramm auf die Sonne entstehende Wärmemenge gleich mindedestens 27 480 000 Kalorien, während er den Verbrennungseffekt von 1 Kilogramm Steinkohle mehrfach zu 6000 Kalorien annimmt. *W.*

[2]) Siehe unter X 1, S. 261. *W.*

[3]) Mechanik der Wärme, Aufsatz III, S. 151. *W.*

worden [1]), und auf der andern Seite müsste nach den von *Faye* aufgestellten, allerdings sehr scharfsinnigen Hypothesen unser Sonnenkörper immerhin als eine Art von Perpetuum mobile betrachtet werden — eine Annahme, welche, wie man weiss, der mechanischen Wärmetheorie direkt entgegengesetzt ist. So lange also, bis diese Theorie nicht als unnötig erwiesen ist, möge es mir erlaubt sein, dieselbe auch mit ihren auf die makrokosmische Licht- und Wärmeentwickelung zu machenden Konsequenzen festzuhalten.

Wie die Natur in der uns umgebenden lebenden Welt, welcher wir auch selbst angehören, wenige einfache Grundgedanken in unendlicher Mannigfaltigkeit der Formenbildung realisiert und entwickelt, so ist in der Astronomie das Gravitationsgesetz der in der Bewegung der Himmelskörper sich objektivierende, leitende und entwickelte Gedanken. Den Sachverständigen ist es nun lange bekannt, dass das *Newton*sche Gesetz in den *Kepler*schen als gegeben enthalten ist und dass sich das erstgenannte namentlich aus dem dritten *Kepler*schen Gesetze ohne Schwierigkeit entwickeln lässt. Auf gleiche Weise ist aber, wie ich schon in den Jahren 1845 und 1851 gezeigt, das Gesetz von der Erhaltung der Kraft als ein allgemeinerer, ich will sagen als der dynamische Ausdruck des in statischer Form redigierten Gravitationsgesetzes anzusehen [2]). Es gibt nur eine Wahrheit, und ist eines dieser Gesetze wahr, so ist es notwendig auch das andre. Die Himmelskörper bieten bekanntlich nicht nur Bewegungserscheinungen, über welche uns allerdings das Gravitationsgesetz in der *Newton*schen Fassung die befriedigendste Auskunft

---

[1]) *Faye* sagt bezüglich der von *Mayer*, *Waterson* und *Thomson* vertretenen Meteoritentheorie: „qu'elle ne supporte pas l'examen et qu'elle s'accorde fort peu, je ne dis pas seulement avec les idées les mieux acquises à la science, mais même avec le simple aspect de la région circompolaire.“ Dies wird in einer zweiten Note weiter ausgeführt. „Comptes rendus“, 1862 LV, p. 525, 565. Siehe auch im folgenden am Schlusse von X 1. S. 270. *W.*

[2]) *Mayer* weist wohl insbesondere auf die zwischen den Geschwindigkeiten und Entfernungen zweier einander anziehender Weltkörper von ihm gebene Beziehung hin. Vergl. „Mechanik der Wärme“, S. 50, 218, sowie oben S. 167. Die Erhaltung der Energie ist nicht an das Zutreffen dieser Beziehung gebunden. Siehe „Mechanik der Wärme“ S. 287—293, auch S. 282—286. *W.*

erteilt, sondern auch Licht- und Wärmeerscheinungen dar, und ohne diese letzteren wären ja die ersteren für uns offenbar überhaupt gar nicht wahrnehmbar. Ueber diese Licht- und Wärmeerscheinungen nun im Makrokosmns gibt die mechanische Wärmetheorie, wie die Astronomen einzusehen anfangen, einfachen und genügenden Aufschluss. Die relativ so kleinen Körper zum Beispiel, welche uns das Schauspiel der Sternschnuppen und Feuerkugeln darbieten, spielen im Organismus eines Fixsternsystems dieselbe wichtige Rolle, wie die Blutkörperchen im Tierorganismus, die, durch ihre unermessliche Anzahl ihre Kleinheit ersetzend, einen unentbehrlichen Faktor des Lebensprozesses bilden. Noch vor Veröffentlichung meiner diesen Gegenstand behandelnden Schrift vom Jahre 1848 habe ich in einer der Pariser Akademie übersandten Denkschrift dieses Thema besprochen und dort auch unter anderm gesagt [1]): „Dass durch den endlichen Zusammensturz vorher unsichtbarer Doppelsterne neue Sterne von vorübergehendem Licht entstehen müssen, wie dieses auch durch astronomische Wahrnehmungen bekanntermassen konstatiert sei.“ Dass sich unsre Erde früher einmal in feurig-flüssigem Zustande befunden hat, geht aus der nach dem Innern zu konstant wachsenden Temperatur und aus der von den Polen abgeplatteten Gestalt unsers Planeten deutlich hervor. Nimmt man nun an, dass unsre Erde früher aus zwei Teilen bestanden hat, beide von erheblicher Grösse, die nach dem Gravitationsgesetze sich umeinander bewegt haben, wie z. B. der Mond und die Erde um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt sich bewegen, und dass infolge des im Weltraume stattfindenden Aetherwiderstandes beide Massen sich allmählich immer näher gerückt und endlich einmal zusammengestürzt sind, so lehrt die Rechnung, dass dann die Gesamtmasse eine sehr hohe Temperatur annehmen, d. h. sofort in den heftigsten feurigen Fluss geraten musste [2]). Eine solche Erscheinung konnte von Fixsternentfernung aus beobachtet, allerdings nur als ein Aufflackern der Sonnenstrahlung wahrgenommen werden; denkt man sich aber einen derartigen mechanischen Verbindungsprozess entfernt von einem die Wahrnehmung störenden grossen Fixsternlichte, im unendlichen Raume gleichsam isoliert vor sich gehend, so wird man leicht einsehen, dass in diesem Falle genau

[1]) Siehe unter X 1, S. 266. W.

[2]) Vergl. Mechanik der Wärme III, 9, S. 198. W.

die Erscheinung eines plötzlich auftretenden und allmählich wieder verschwindenden Sternes eintreten muss. Derartige Phänomene, welche allerdings zu den selteneren gehören, sind also lediglich dadurch bedingt, dass Massen, wovon beide von gehörig bedeutender Grösse sind, zusammenstürzen, und es unterliegt daher nicht nur keiner Schwierigkeit, solche Ereignisse zu erklären, vielmehr müssen dieselben offenbar nach der mechanischen Wärmetheorie geradezu apriorisch erwartet werden. (Vergl. auch hierüber meine „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme". Heilbronn 1851, S. 54—56.) [1])

Was wäre aber nun in hermeneutischer Hinsicht über das besprochene kosmische Ereignis jüngster Zeit zu sagen? Die Leser dieser Blätter werden dem Schreiber dieser Zeilen hoffentlich nicht zutrauen, dass derselbe astrologischen Träumereien das Wort redet. Immerhin ist es aber viel leichter, den Aberglauben mit Gründen zu bekämpfen, als denselben in der eigenen Brust auszurotten, und schwierig ist es oft, den Wahn zu bekämpfen, ohne den Glauben zu verletzen. Für eine mystische Phantasie wird es ein leichtes sein, den Zusammensturz zweier Welten am Firmament mit dem gleichzeitigen politischen Konflikte grosser irdischer Mächte zu kombinieren [2]) und so die grössere Hälfte menschlicher Schuld den „unglückseligen Gestirnen" zuzuwälzen: ich meinesteils richte mein Augenmerk lieber auf das endliche Gelingen eines grossartigen Friedenswerkes [3]), wodurch die alte Welt der neuen einen Zoll der Dankbarkeit entrichtet hat für die erste richtige Erkenntnis der Natur des Blitzes, welche wir von der westlichen Halbkugel herüber empfangen haben [4]).

---

[1]) „Mechanik der Wärme", S. 272—276. *W.*

[2]) Der Stern war etwa einen Monat vor Ausbruch des deutsch-österreichischen Kriegs von 1866 erschienen. *W.*

[3]) Im Jahre 1866 wurde durch das englische Schiff „Great Eeastern" das erste haltbare Telegraphenkabel zwischen England und Amerika gelegt, nachdem ein Kabel von 1858 bald nach Inbetriebnahme, ein zweites von 1865 schon während des Legens zerstört worden war. *W.*

[4]) Durch *Benjam Franklin*, Mitte des vorigen Jahrhunderts. *W.*

X.

Mitteilungen an die Akademie der Wissenschaften zu Paris.

Prioritätsstreit mit Joule.

1846—1851.

Vorbemerkungen.

Im Mai 1842 war *Mayers* erster Aufsatz erschienen, welcher auf wenig Seiten die Aequivalenz von Wärme und Arbeit und die Unzerstörbarkeit der Energie vertrat; 1845 folgte seine bedeutendste Arbeit: „Die organische Bewegung im Zusammenhang mit dem Stoffwechsel."

Die Comptes rendus der Pariser Akademie der Wissenschaften berichten vom 27. Juli 1846: „M. *Mayer* adresse d'Heilbronn (Würtemberg) un Mémoire ayant pour titre: Considérations sur la production de la lumière et de la chaleur du soleil (Commissaires, MM. *Pouillet*, *Babinet*)", — und vom 14. September 1846: „M. *Mayer* d'Heilbronn soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur la production de la lumière et de la chaleur du soleil (Commissaires. MM. *Arago, Cauchy*). Beide Fälle sind im Inhaltsverzeichnis wie folgt zusammengefasst: „*Mayer*. — Mémoire ayant pour titre: Considérations sur la production de la lumière et de la chaleur du soleil. Pages 220 et 544."

Wir sind der Ansicht, dass der Aufsatz, welchen *Mayer* am 27. Juli an die Akademie gerichtet hatte (S. 220), und derjenige, welchen er in der Sitzung vom 14. September ihrem Urteil unterstellte (S. 544) nicht verschieden voneinander sind. Zur Unterstützung dieser An-

sicht möge folgendes dienen: 1. *Mayer* spricht mehrfach von e i n e r an die Pariser Akademie gesandten Abhandlung, über die Erhaltung der Sonnenenergie[1]), niemals von zweien solcher Abhandlungen; 2. Die Archive der Pariser Akademie enthalten nur ein Manuskript *Mayers* über den fraglichen Gegenstand; 3. *Mayer* citiert in der im folgenden unter 3. abgedruckten Mitteilung drei Sätze aus dem Aufsatze vom 27. Juli, welche wörtlich in dem unter 1 abgedruckten Aufsatze vom 14. September vorkommen[2]).

Der Aufsatz 1 über die Erhaltung der Sonnenenergie enthält im Eingang die Grundgedanken *Mayers* über die Unzerstörbarkeit der Energie und das mechanische Aequivalent der Wärme in voller Schärfe; er wurde aber weder in den Comptes rendus abgedruckt noch zum Gegenstande eines Berichts an die Akademie gemacht. So kam es, dass in letzterer die Existenz eines mechanischen Wärmeäquivalents erstmals am 23. August 1847 durch den unter 3 abgedruckten Aufsatz *Joules* zur Sprache gebracht wurde.

James Prescott Joule, geboren den 24. Dezember 1818 bei Manchester, Besitzer einer grösseren Brauerei in dem benachbarten Salford, hatte sich um den Beginn der vierziger Jahre mit der Vervollkommnung elektromagnetischer Maschinen beschäftigt. Weitere Studien führten ihn auf eine gewisse Proportionalität zwischen den Wärmewirkungen einer *Volta*schen Säule und dem Widerstande, welchen der Strom erfährt, und hierdurch scheint er auf die Aequivalenz von Wärme und Arbeit gekommen zu sein. Dies Gesetz durch zuverlässige Ermittelungen des mechanischen Wärmeäquivalents experimentell bestätigt zu haben, ist ein unbestrittenes Verdienst von ihm. Am 21. August 1843 hielt *Joule* auf der Versammlung der British Association zu Cork in deren mathematisch-physikalischer Sektion einen Vortrag „Ueber die Wärmewirkungen von Magnetelektrizität und über den mechanischen Wert der Wärme“, in welchem er letzteren Wert für eine Wärmeeinheit auf Grund verschiedener Versuche zu 322 bis 571, im Mittel zu 460 Meterkilogramm angab, und beifügte: „Ich gebe zu, dass die Differenz zwischen einigen der Resultate ziemlich beträchtlich ist, aber nicht so gross, glaube ich, dass man sie nicht füglich blossen Versuchsfehlern zuschreiben könnte.“ In einer Nachschrift heisst es: „Ich werde keine Zeit verlieren, diese Versuche zu wiederholen und auszudehnen, da ich überzeugt bin, dass die gewaltigen Naturkräfte durch des Schöpfers „Werde“ u n z e r s t ö r b a r sind, und dass man i m m e r, wo man eine mechanische Kraft aufwendet, ein genaues Aequivalent an Wärme erhält.“

Ueber die 1843 in Aussicht gestellten Versuche berichtet *Joule*

[1]) Siehe oben S. 254, 256.

[2]) Siehe im folgenden S. 274.

summarisch in dem unter 2 abgedruckten Aufsatze. Daran schloss sich ein Prioritätsstreit zwischen *Mayer* und *Joule*, welcher in den Mitteilungen 3 bis 5 soweit zum Ausdrucke kommt, als *Mayer* selbst daran beteiligt war. Abgeschlossen war er damit freilich nicht, und mit besonderer Heftigkeit entbrannte er aufs neue, als *Tyndall* 1862 in England für die Rechte *Mayers* eintrat[1]). Einzelne englische Physiker, welche hierin einen Mangel an „wissenschaftlichem Patriotismus" erblickten, haben den Kampf bis in die letzten Jahre fortsetzen zu sollen geglaubt.

Unter 6 wird ein Aufsatz veröffentlicht, über welchen die Comptes rendus vom 28. April 1851 berichten: „M. *Mayer* en envoyant un ouvrage en allemand[2]) sur la loi de transformation du calorique en force vive, y joint une Note manuscrite sur l'ensemble de ses travaux (M. *Regnault* est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu à en faire l'objet d'un Rapport). *Mayer* bat um Berichtigung dieser Angabe[3]), da die Note keinen Ueberblick über seine Arbeiten etc. enthalte, sondern Inhalt wie Titel „Der Einfluss der Ebbe und Flut auf die Achsendrehung der Erde" sei. Im Berichte über die Akademiesitzung vom 23. Juli 1851 heisst es dann: „M. *Mayer* qui avait adressé à l'Académie dans sa séance du 28. avril un Mémoire dont le titre seul a été imprimé dans le Compte rendu, exprime le désir qu'il soit fait mention expresse du sujet qu'il a particulièrement traité dans ce mémoire, l'influence de la marée sur la rotation de la terre." Auch das war übrigens ein Irrtum, da der angeführte Inhalt nicht dem bereits veröffentlichten Aufsatze, dessen Titel gedruckt worden war, sondern der im Manuskript übersandten Note entspricht.

Die Mitteilungen 2 bis 5 konnten aus den Comptes rendus entnommen werden, während die Aufsätze 1 und 6 hier erstmals publiziert sind. Die Möglichkeit hierzu verdanke ich den Akademiemitgliedern *Bertrand* und *Lévy*. Herrn *Bertrand*, Sécrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, fühle ich mich noch besonders dafür verpflichtet, dass er die Aufsätze nach den Manuskripten *Mayers* kopieren liess und die Vergleichung mit den Originalen selbst besorgte. Nach Mitteilung *Bertrands* befinden sich in den Archiven der Pariser Akademie keine weiteren ungedruckten Aufsätze *Mayers*. *W.*

---

[1]) Vergl. im folgenden unter XIII, 2.

[2]) Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme, Heilbronn 1851. Vergl. Comptes rendus 1851, XXXII, p. 729.

[3]) Siehe im folgenden unter XXV 10.

1.

Sur la production de la lumière et de la chaleur du soleil [1]).

Simplex veri sigillum.

Par *J. R. Mayer*, Dr. à Heilbronn.

Tous les corps luisants ou ardents perdent de la lumière et de la chaleur au fur et à mesure qu'ils en répandent: et à moins de compensation ils deviennent sombres et froids.

Ce principe posé, nous en faisons l'application au soleil, dont la surface répand des quantités immenses de lumière sans jamais montrer dans le cours des siècles la moindre perte de force, et nous trouvons qu'il doit y avoir une compensation très vive, faute de quoi le rayonnement de cette étoile fixe diminuerait bientôt sensiblement.

La nature de cet acte de reproduction est encore un profond mystère à l'éclaircissement duquel j'espère contribuer par ce qui va suivre.

Pour mouvoir un fardeau ou pour le soulever de la terre, enfin pour produire un effet mécanique, il faut nécessairement la consommation de quelque objet; cette consommation peut être de deux espèces, en général: c'est à dire, pour produire un effet mécanique, il faut un effet mécanique existant déjà, ou bien une certaine quantité de chaleur.

La consommation répond au produit ou pour mieux dire: ces deux grandeurs sont égales: „causa aequat effectum.“

Pour soulever 1 kilogramme à la hauteur de 1 mètre, il est besoin d'une quantité de travail = 1 kilogrammètre.

Il est une autre question moins facile à réduire mais néanmoins d'une extrême importance: c'est la question de savoir quelle quantité de chaleur est nécessaire pour lever 1 kilogramme à la hauteur de 1 mètre?

---

[1]) Sitzung vom 14. September 1846. Commissaires MM. *Arago*, *Cauchy*. Siehe Vorbemerkungen, S. 258. Vergl. Comptes rendus 1846, XXIII, p. 544. Die weitere Ausführung dieser Theorie findet sich in *Mayers* Beiträge zur Dynamik des Himmels. Heilbronn 1848; „Mechanik der Wärme“ III, S. 151. *W.*

Pour résoudre ce problème nous devons considérer les rapports que les fluides élastiques ont avec la chaleur et avec l'effet mécanique.

La dilatation d'un gaz en soi n'exige aucune consommation de chaleur; ceci est prouvé par une fameuse expérience de Mr. *Gay-Lussac* [1]).

Si l'on ouvre un passage au gaz contenu dans un ballon, de sorte qu'il peut passer dans un autre ballon vide et de même grandeur, la température monte dans ce dernier à mesure qu'il descend dans le premier; ainsi la chaleur entière du gaz n'a ni augmenté ni diminué par la dilatation.

Il n'en est pas ainsi d'un gaz qui se dilate sous une pression. Cet acte consiste dans la production d'un effet mécanique et dans la consommation de la chaleur.

C'est, à priori, une vérité incontestable (et l'expérience appuie cet axiome de l'égalité mutuelle de la cause et de l'effet), il est clair, disons nous, que cet effet produit doit se trouver dans un rapport inaltérable avec sa cause qui est la chaleur absorbée.

Si nous cherchons la quantité de chaleur qui devient „latente“ pour le soulèvement d'un poids à une certaine hauteur, nous trouvons

1 kilogrammètre = 0,0027176 . . calories [2]) (Voir la note No. 1).

Il est impossible que l'effet mécanique résultant de la dilatation du gaz soit produit par rien, car: nil fit ex nihilo. — La chaleur absorbée ne saurait point se réduire en rien, car: nil fit ad nihilum. — Or, je résume ces deux axiomes de logique et je dis:

la chaleur devient effet mécanique.

Il est évident qu'un effet mécanique une fois donné ne saurait non plus se réduire en rien. Le résultat de la chaleur absorbée est l'effet mécanique, et dans la même proportion le résultat de l'effet mécanique qui se consomme, est la chaleur (ou un objet équivalent, comme la lumière, l'électricité etc.).

Or, la chaleur qui provient de la friction, du choc ou de la compression de fluides élastiques n'est point irrégulière ou accidentelle; elle est le résultat inévitable d'une perte de force

---

[1]) Siehe die Anmerkung auf S. 131. W.

[2]) Entspricht der Angabe *Mayers* von 1845 in der „Organischen Bewegung“: 1 Kalorie = 367 mk. W.

vive et doit, dans tous les cas, être d'une quantité proportionnée à cette force vive (Voir la note No. 2). En d'autres termes:

l'effet mécanique devient chaleur.

En nombres: la chaleur produite par 1 kilogrammètre doit être = 0,0027 . . calories.

Supposer cette chaleur plus ou moins grande, la supposer même variable, cela conduirait à des conséquences absurdes.

Pour vérifier par l'experience cette abstraction tout à fait diaphane, laquelle si l'on veut n'est autre chose q'une application spéciale du principe de la conservation des forces vives[1]), on devra faire des observations en grand.

Dans un moulin à cylindre par exemple, la masse à papier se chauffe continuellement; si l'on compare la quantité de chaleur ainsi produite à l'absorption de la force vive, on se convaincra de la justesse de la relation ci-dessus[2]).

Revenons au soleil. On a tout lieu de croire que l'espace de notre système planétaire est peuplé d'une quantité immense de masses compactes, de l'existence desquelles les aérolithes fournissent des preuves palpables et lesquelles, par leur extrême: exiguité à l'égard des grands corps beaucoup moins nombreux, sont comparables aux atomes.

Ces astéroides sont ou isolés, et en ce cas ils sont invisibles pour nous, à moins qu'ils ne se trouvent passagèrement en proximité immédiate de notre terre, ou bien ils sont attroupés en nombre infinis, et en ce cas, si les circonstances sont favorables, ils pourront être visibles sous la forme de nuages de poussière ou de voiles nébuleux.

Tous ces corps tournent autour du centre de gravité de notre système planétaire, mais dans leur orbite ils trouvent toujours quelque résistance, et cette résistance, quelque petite qu'elle soit, fait que leur cours n'est pas absolument elliptique, mais plutôt spirale; la surface du soleil est la dernière fin de leur voyage.

---

[1]) Das Prinzip von der Erhaltung der lebendigen Kraft, soweit bis jetzt nachweisbar, ist nicht von gleicher Allgemeinheit wie das Prinzip von der Erhaltung der Energie, selbst wenn alle Energieformen auf Grundkräfte zwischen den kleinsten Körperteilchen zurückgeführt werden. Siehe „Mechanik der Wärme“, Anhang B zu Aufsatz IV. W.

[2]) Vergl. „Mechanik der Wärme“, Aufsatz II, S. 61. W.

Le nombre de ces corps doit évidemment augmenter à l'approche du soleil (Voir la note No. 3). En considérant le grand nombre que nous voyons, comme bolides ou étoiles tombantes, nous ne pouvons pas douter qu'à tout moment des myriades d'astéroides semblables à une grêle épaisse se jettent dans tous le sens sur le soleil ou ils perdent la force vive de leur mouvement.

Examinons maintenant quel en est le résultat: 1 kilogramme tombant d'une hauteur de 1 mètre sur notre terre parvient dans sa chûte à un vitesse de 4,53 . . mètre et produit, en perdant son mouvement 0,0027 calories. La chaleur produite doit être proportionnée au carré de la vitesse.

La vitesse d'un corps planétaire est une fonction du grande axe de son orbite, et de sa distance respective du point de gravité du soleil.

L'axe ne saurait être plus petit que le diamètre —, et la distance au moment du choc est égale au rayon du soleil.

La vitesse cherchée a donc un minimum de 445 500 mètres; ainsi la chaleur produite par un astéroide de 1 kilogramme serait au moins = 27 480 000 calories (Voir la note No. 4)[1]).

D'après les expériences faites par Mr. *Dulong* et publiées par Mr. *Arago*[2]), 1 kilogramme de carbone produit tout au plus 8000 calories; ainsi l'effet d'un astéroide se jetant sur le soleil doit être égal à la combustion d'une quantité de carbone 3430 fois plus grand que cet astéroide.

Ce résultat est au dessus de la portée de toute fantaisie humaine, mais il repose sur la solide base de l'expérience et d'un calcul incontestable.

Le rayonnement du soleil est produit par la chûte de masses cosmiques, car sans cela il devrait y avoir des effets sans cause et des causes sans effet.

Les phénomènes qu'on aperçoit sur la surface de cette étoile fixe répondent parfaitement à cette théorie.

---

[1]) Die entsprechenden Berechnungen sind gegeben in *Mayers* „Beiträgen zur Dynamik des Himmels" 1848, „Mechanik der Wärme" III, 4. *W.*

[2]) Comptes rendus 1838, VII, p. 871; *Poggendorffs* Annalen 1838, XCV, S. 461. *W.*

On compare ordinairement l'aspect de cette surface au fond d'un liquide dans lequel s'est opéré un précipité.

Les violentes fluctuations qui, comme on sait, s'opèrent dans cette photosphère, les taches sombres et les flambeaux luisants à côté, doivent être l'effet d'une cause commune, d'une violence venant de dehors, et avoir, selon la présomption de Mr. *W. Herschel* du rapport avec la force calorifique du soleil.

L'extrême énergie avec laquelle la chaleur des rayons solaires penètre des corps transparents, fait voir, selon des expériences physicales, qu'à la source de ces rayons, il doit y avoir une température surpassant de beaucoup celle produite par les procès chimiques les plus intenses, comme par la combustion du phosphore dans l'oxygène par exemple. Les expériences avec des miroirs ardents prouvent la même chose. Cette circonstance qui s'oppose positivement à toute explication chimique de la chaleur solaire, répond parfaitement à la présente théorie.

La masse du soleil doit croître continuellement, mais cette augmentation, qu'on peut regarder comme une fonction du rayonnement du soleil, ne peut être pour nos observations que d'une valeur minime. Supposé que le rayon du soleil augmente d'un décimètre par jour, l'effet calorifique qui en résulterait pour notre région tropique serait d'une valeur à peu près égale à la combustion journalière d'une couche de carbone d'une épaisseur d'un millimètre, étendue sur la surface de la terre. Mais je crois qu'évidemment la force du soleil n'est pas si grande. en réalité, et si elle l'était, le diamètre visuel du soleil n'en serait augmenté que d'une seconde dans 10000 ans.

Du reste, l'accroissement du corps solaire amène une augmentation de la vitesse finale et de l'effet calorifique des asteroides; ainsi les masses cosmiques ne perdent pas entièrement leur activité après leur réunion avec le soleil, et la force rayonnante de ce dernier pourrait rester constante, même dans le cas que le nombre des astéroides tombantes diminuerait un peu avec le temps.

Les astronomes s'accordent que la gravitation ne se borne pas à notre système solaire, et qu'elle s'étend, au contraire, sur l'univers entier. On rencontrera donc partout des masses qui s'attirent mutuellement et qui reçoivent du mouvement à mesure qu'elles s'approchent les unes des autres; en se joignant elles perdent ce mouvement et produisent de la lumière et de la chaleur.

Les étoiles nébuleuses dans les différents progrès de leur être nous en donnent une image très palpable.

Quant aux étoiles fixes, qui nous apparaissent comme des points lumineux, nous ne pouvons pas non plus mettre en doute cet acte mécanique, car notre système planétaire, vu d'une pareille distance, nous offrirait le même aspect: or, nous argumentons d'un pareil effet à une pareille cause.

Le étoiles doubles nous fournissent un appui important pour soutenir la théorie en question; ces étoiles aussi s'approchent les unes des autres et avec le temps elles se joindront. Le moment de leur réunion doit être accompagné d'un rayonnement très fort, mais comme une compensation suffisante et continue y manque cette apparition de lumière diminuera dès son commencement et ne sera, en général, que de petite durée. De pareils phénomènes furent observés entre autres en 1572, 1604 et 1670 [1]). Leur peu de durée nous fait voir en même temps ce que deviendrait le soleil en peu de mois, sans une réstitution perpétuelle de sa force rayonnante.

Il est probable que notre terre consistait autrefois en plusieurs parties qui se sont réunies à une certaine époque et dont la lune seule est restée separée jusqu'ici. De cette manière on peut expliquer facilement les grandes révolutions qui ont eu lieu sur notre planète, ainsi que la haute température qui existe encore dans son intérieur (Voir la note No. 5). Si, par exemple, un astéroide se jetait aujourd'hui sur la terre, comme son corps central, la vitesse acquise serait au minimum = 7900 mètres et la chaleur dégagée serait à peu près aussi grande que celle produite par la combustion d'une quantité de carbone du poids du corps tombant.

La vitesse relative des masses cosmiques qui, dans leur orbite autour du soleil entrent par harsard dans le domaine de la terre, est, dans la règle, beaucoup plus grande, et des catastrophes terribles seraient à l'ordre du jour, si la terre n'était pas enveloppée d'un manteau préservateur. Les masses courant avec une vitesse planétaire et décrivant une ligne semblable à une hyperbole autour du centre de la terre, doivent éprouver

---

[1]) Vergl. *Newton*, Principia etc., übersetzt von *Wolfers*, Berlin 1872, S. 506; *Gehlers* Physikalisches Wörterbuch, X 1 842, S. 1460. *W.*

[2]) „Mechanik der Wärme“, S. 168. *W.*

une résistance très forte en entrant dans l'atmosphère extrêmement dense à l'égard de l'éther et faire, par là, des ricochets comme un rayon réfléchi.

Pendant que ces corps perdent une partie de leur force vive dans le fluide résistant, ils déviennent rayonnants comme le soleil (Voir la note No. 6), mais au delà de la terre ils continuent, sans lumière, leur orbite dont l'axe, dans la règle, est devenu plus court.

Les proportions de l'attraction est de la vitesse entre le corps central et un corps planétaire sont tout autres que celles de deux corps planétaires entre eux. Un astéroide rejeté par le soleil ne peut continuer à faire des orbites que si, avant le choc, le grand axe de son orbite fut sensiblement plus grand que le diamètre du soleil; autrement il retombe, par intervalle qui diminuent rapidement, sur le soleil, et finit par se reunir tout à fait avec lui.

Des corps planétaires arrivent plus facilement sur la surface de la lune qu'il ne pénètrent l'atmosphère de la terre. Des apparitions luisantes de ce genre, dont une partie du moins, à cause de leur cours rapide sur le disque de la lune ne sauraient être regardées comme volcaniques, ont été observées à diverses reprises et ces phénomènes nous donnent, sur une très petite échelle, une image de ce qui se passe, d'une manière si majestueusement grande, sur le soleil.

Par ce que je viens de dire, je crois avoir démontré que l'effet de l'affinité mécanique, c'est à dire de la gravitation, peut surpasser de beaucoup les effets de toutes les affinités chimiques qu'on connaisse et que cet effet là, comme la cause du dégagement de la lumière et de la chaleur céleste, est vraiment digne d'une attention particulière de la part des Astronomes et des Physiciens.

Annotations.

Note 1. Un litre d'air atmosphèrique de 0° et 0,76 mètre chauffée à 1° C. se dilate de 3,668 centimètres cube et donne, par là, une force vive de 0,00379 kilogrammètre. Le poids absolu de ce gaz est égal à 1,3 grammes, sa capacité de chaleur sous pression constante est = 0,276. La chaleur nécessaire à la dite élévation de température est égale à la chaleur qui chauffe 1 kilo-

gramme d'eau de 0,000347°. L'exposant de la proportion des capacités sous pression égale et sous volume égal, posé par Mr. *Dulong* = 1,421, est la chaleur disparaissante à la dite dilatation =

$$0{,}000347^{0} - \frac{0{,}000347^{0}}{1{,}421} = 0{,}0000103^{0},$$

qui est la grandeur cherchée à 0,00379 kilogrammètre. La réduction faite on trouve 1 kilogrammètre = 0,0027176 calories. A peu près le même résultat est donné par Mr. *Clapeyron* (Journal de l'école polytechnique, t. XIV, p. 170 et 199)[1].

[1]) Es handelt sich um den auf S. 188 erwähnten, für die mechanische Wärmetheorie bedeutungsvollen Aufsatz: Mémoire sur la puissance motrice de la chaleur, 1834. *Clapeyron* hat jedoch darin nicht festgestellt, dass allgemein 1 Meterkilogramm Arbeit einer gewissen Wärmemenge äquivalent ist, sondern es lässt sich aus seinen Angaben entnehmen, dass für den von *Mayer* vorausgesetzten speziellen Fall 1 Meterkilogramm = 0,0026815 Calorie ist. *Clapeyron* sagt nämlich:

„*Dulong* hat gezeigt, dass eine Kompression von $\frac{1}{267}$ die Temperatur eines bei 0° genommenen Luftvolumens um 0,421° erhöht. Nun sind die 0,267 der Wärmeeinheit, welche erfordert werden, um 1 kg Luft, genommen bei 0° unter einem konstanten Druck um 1° zu erhöhen, gleich der Wärme, erforderlich, um die Temperatur des um $\frac{1}{267}$ ausgedehnten Gases auf Null zu halten, plus der Wärme, erforderlich, um das ausgedehnte und konstant gehaltene Volumen um 1° in der Temperatur zu erhöhen. Diese letztere ist gleich $\frac{1}{0{,}421}$ der ersteren. Ihre Summe ist also gleich der ersteren multipliziert mit $1 + \frac{1}{0{,}421}$, mithin ist diese, d. h. die Wärme, welche nötig ist, um die Temperatur von 1 kg Luft bei Ausdehnung um $\frac{1}{267}$ ihres Volumens auf 0° zu halten, gleich 0,267 dividiert durch $1 + \frac{1}{0{,}421}$, d. i. gleich 0,07911."

Da nun *Clapeyron* das Volumen von 1 kg Luft bei 0° Temperatur und einer Atmosphäre = 10230 kg per qm Druck zu 0,770 cbm annimmt, so hat man:

$$0{,}07911 \text{ cal} = \frac{10230 \cdot 0{,}77}{267} \text{ mk}$$

und hieraus:

$$1 \text{ cal} = 372{,}9 \text{ mk oder } 1 \text{ mk} = 0{,}0026815 \text{ cal.}$$

W.

Note 2. Mr. *Dulong* a demontré que la quantité de chaleur produite par la compression d'un gaz ne dépend point de la nature de ce gaz, mais absolument de la quantité du travail mécanique[1]). Cette loi se laisse généraliser: dans la friction et le choc, non moins que dans la compression d'un gaz, la quantité de chaleur produite n'est pas une fonction de la qualité des matériaux respectifs, mais uniquement une fonction de la quantité de l'effet mécanique consommé. — Ce sujet, c'est à dire le rapport entre l'effet mécanique, la chaleur, l'électricité et la force chimique est traité plus spécialement dans mon ouvrage intitulé: „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel", Heilbronn, chez *Drechsler*, 1845.

Note 3. Si les corps en question étaient également étendus dans les trois dimensions de l'éspace, leur fréquence pourrait, en général, être d'une proportion inverse avec le cube de la distance du centre solaire et en conséquence les atômes planétaires près de la surface du soleil seraient presque dix millions de fois plus serrés que dans l'espace que parcourt la terre. — Cependant, il existe des faits — c'est à dire la zone des taches du soleil et la forme de la lumière zodiacale, ce nuage d'atômes cosmiques, — qui indiquent que le plan de l'équateur solaire est plus peuplé que le reste de l'espace. — Le nombre, d'ailleurs, des météores, vu de la terre, ne dépend pas seulement du nombre des astéroides dans l'espace des mondes, mais essentiellement encore de leur mouvement; si leur direction, en général, est homogène à celle de la terre, celle-ci peut parcourir des espaces très peuplés sans rencontrer de telles masses et sans voir beaucoup de météores.

Note 4. La vitesse relative à la surface du soleil est tantôt un peu plus grande, tantôt un peu plus petite que celle indiquée dans le texte, à cause de la rotation du soleil. En général, cette vitesse et plus grande que la moyenne proportionnelle entre la vitesse d'un boulet de canon fraichement lancé et celle de la lumière: car si, pour parcourir l'espace entre le soleil et la terre,

---

[1]) Annales de chimie et de physique 1829, XLI, p. 113: *Poggendorffs* Annalen 1829, XVI, S. 438. W.

la lumière met huit minutes et un boulet dix ans, notre astéroide y parvient en quatre jours.

Note 5. Par l'invariabilité de la longueur du jour, on a conclu que dans vingt cinq siècles la masse de la terre n'a pu éprouver qu'un abaissement minime de température. Mais ce calcul mécanique ne fournit pas absolument une preuve, car il y a deux causes qui, en sens inverse influent sans cesse sur la rotation de la terre; une accélérante: la diminution de son volume, une retardante: le flux et le reflux. Cependant, c'est toujours un fait très-curieux que, dans ces circonstances, la rotation de la terre est restée exactement constante [1]).

Note 6. Par le fait que des boulets lancés ne deviennent pas ardents, Mr. *Parrot* a voulu conclure que la friction ne saurait être la cause de l'échauffement des météorolithes; mais il existe évidement une différence entre l'effet d'une vitesse de 500 mètres et celui d'une autre de 30 kilomètres, car ce dernier est 3600 fois plus grand que le premier. Un boulet de canon de 1 kilogramme de poids et 500 mètres de vitesse dégage, en perdant sa force vive, 35, un astéroide de [1 kilogramme de poids et] 30 kilomètres de vitesse donne par contre 125000 calories [2]).

---

[1]) Später nahm *Mayer* nach dem englischen Astronomen *Adams* eine Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde an, welche für tausend Jahre ein Wachsen der Tageslänge um ein hundertstel Sekunde ergebe. Siehe „Mechanik der Wärme", S. 374. Vergl. die Anmerkungen S. 252, 292. W.

[2]) Warum dieser Aufsatz weder abgedruckt noch zum Gegenstande eines Berichts an die Akademie gemacht wurde, ist unbekannt. Eine Andeutung des Astronomen und Akademiemitglieds *Faye* können wir nicht für richtig halten. Derselbe hatte sich in einer Mitteilung an die Akademie „Sur l'observation de la lumière zodiacale en Mexique", Comptes rendus 1862, LV, p. 525, abfällig über die von *Mayer*, *Waterson* und *Thomson* vertretene Meteoritentheorie geäussert. In einem unmittelbar darauf folgenden Bericht des Chemikers und Akademiemitglieds *Dumas*, „Publication des oeuvres de *Lavoisier*", dagegen hiess es: „Je n'ai pas besoin d'ajouter que les idées énnoncées par *Lavoisier*, et dont j'avais cru pouvoir généraliser et préciser l'application, ne permettaient cependant pas de prévoir les vues nouvelles que MM. *Mayer* et *Tyndall* ont développées dans ces dernières années, qui expliqueraient à la fois le maintien de la température élevée du

2.

Expériences sur l'identité entre le calorique et la force mécanique. Détermination de l'équivalent par la chaleur dégagée pendant la friction du mercure;

par M. J. P. Joule[1]).

Pendant les quatre dernières années j'ai fait diverses expériences, dans le but de m'assurer que la chaleur était l'équivalent de la force mécanique[2]). De ces expériences, peut être les plus interessantes sont celles que j'ai faites sur la friction des liquides. Quand l'eau était agitée par l'action d'une roue à pannes agissant dans le liquide, la quantité de chaleur dégagée était en proportion exacte à la force mécanique dépensée. La force mécanique capable d'élever un poids de 428,8 grammes à

---

soleil au moyen de la chaleur communiquée à cet astre par la chute des astéroides tombant sur lui avec une prodigieuse vitesse, et la chaleur produite dans les actions chimiques par la chute les unes sur les autres des molécules qui se combinent.“ *Faye* bemerkte nun in einer zweiten Mitteilung, Comptes rendus 1862, LV, p. 565, u. a. folgendes: „Si l'on se reporte aux idées de *Laplace* sur l'origine du système solaire, idées qui n'intéressent pas l'astronomie seule, mais encore la physique du globe et la géologie, on conviendra que ces idées sont infiniment supérieures à celles qu'on leur oppose aujourd'hui. Il y aurait quelque chose d'étrange, qu'on me pardonne de le dire, à rejeter ces idées si véritablement scientifiques, pour les remplacer par un bombardement continuel d'aérolithes, tombant de l'espace sur le soleil, et c'est cette étrangeté même qui m'explique que les théories présentées à l'Institut par M. *Mayer* sur ce sujet n'ont jamais été l'objet d'un rapport, ni même d'une mention explicite, tandis que ses autres communications sur l'équivalent mécanique de la chaleur ont été accueillies avec un vif intérêt et inserées in extenso dans les Comptes rendus.“ *W.*

[1]) Sitzung vom 23. August 1847. Commissaires MM. *Biot, Pouillet, Regnault.* Comptes rendus 1847, XXV, p. 309—311. *W.*

[2]) Die wichtigsten Abhandlungen über diese Versuche sind vereinigt in der Schrift: Das mechanische Wärmeäquivalent. Gesammelte Abhandlungen von *James Prescott Joule.* Ins Deutsche übersetzt von *J. W. Spengel.* Braunschweig 1872. Daselbst ist auch die übrige in Betracht kommende Litteratur angegeben. *W.*

la hauteur de 1 mètre fut ainsi trouvée être l'équivalent d'une quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de 1 gramme d'eau par 1 degré centigrade.

J'ai aussi fait des expériences semblables sur la friction de *l'huile de baleine*. Dans ce cas, le dégagement de chaleur fut encore plus considérable, la chaleur spécifique de l'huile étant bien inférieure comparativement à celle de l'eau. Quoiqu'il en soit de cette différence, les résultats auxquels je suis arrivé étaient à peu près les mêmes, c'est-à-dire que le développement de 1 degré de chaleur par gramme d'eau était égal à 429,1 grammes soulevé de 1 mètre.

Poursuivant mes recherches, j'ai aussi employé du *mercure* comme liquide frotté, et j'ai en l'employant, obtenu des résultats si confirmatifs des expériences ci-dessus, que j'ose les communiquer à l'Académie des Sciences.

L'appareil dont je me suis servi [1]) était composé d'un vase cylindrique en fonte, dans l'intérieur duquel était placée horizontalement une roue à pannes en tôle. A la partie supérieure était vissé un couvercle également en fonte, lequel avait deux ouvertures: l'une au centre, pour le passage d'un axe par lequel le mouvement était communiqué à la roue; l'autre était pour servir à l'introduction d'un thermomètre. Lorsque la température du mercure était exactement déterminée, la roue à pannes était mise en mouvement par des poids, avec lesquels elle était en communication par l'entremise de poulies. Après que le mercure était agité ainsi pendant un certain temps, l'augmentation de la température était déterminée par une nouvelle observation thermométrique. La valeur de la force employée était évaluée par l'espace qu'avaient parcouru les poids en descendant: on tenait compte de $\frac{1}{100}$ comme valeur de la friction des poulies. L'influence de l'air environnant fut déterminée par des expériences qui consistaient à placer l'appareil dans des atmosphères dont les températures étaient variées.

Dans le tableau ci-joint, qui renferme mes résultats, chaque expérience alternative, appelée *interpolation*, tient compte de l'in-

---

[1]) Genaue Beschreibung mit Abbildungen siehe *Joule*, Das mechanische Wärmeäquivalent, deutsch von *Spengel*, Braunschweig 1872, S. 92—98. W.

fluence de l'atmosphère, en élevant ou abaissant la température de l'appareil. Le poids du mercure dans l'appareil était de 13269 grammes, et il s'ensuivrait, d'après lex expériences de M. *Regnault* sur la chaleur spécifique du mercure, qu'il serait égal en capacité, à 442,12 grammes d'eau. Le poids du fer étant égal à 2569 grammes, sa capacité pour la chaleur serait,

Désignation des expériences	Force en grammes tombant de 1 mètre	Température du laboratoire	Différence	Température du mercure au commencement de l'expérience	Température du mercure à la fin de l'expérience	Gain ou perte de température
Friction	716977	15,300°	+0,426°	14,628°	16,825°	2,197° gain
Interpolation . . .	0	15,135	−0,569	14,504	14,628	0,124 gain
Friction	715297	16,001	−0,042	14,800	17,118	2,318 gain
Interpolation . . .	0	15,452	+1,247	16,808	16,590	0,218 perte
Friction	715832	15,792	+0,369	15,067	17,255	2,188 gain
Interpolation . . .	0	16,098	+0,930	17,114	16,912	0,172 perte
Friction	713992	15,548	+0,329	11,771	16,980	2,206 gain
Interpolation . . .	0	15,387	−0,518	14,822	14,917	0,095 gain
Friction	714463	11,684	+0,628	11,250	16,371	2,124 gain
Interpolation . . .	0	15,806	+1,056	16,959	16,765	0,191 perte
Friction	714822	14,869	−0,007	13,751	15,971	2,223 gain
Interpolation . . .	0	14,529	−0,359	14,138	14,203	0,065 gain
Moyen { Friction de mercure .	715230		+0,2838			2,2093 gain
Moyen { Interpolation	0		+0,2978			0,0500 perte
Résultat corrigé . .	715230					2,2568 gain

d'après mes déterminations, égal à 291,31 grammes d'eau. Par conséquent, la capacité totale de l'appareil pour la chaleur était égale à 733,43 grammes d'eau. L'absorption d'une force mécanique estimée par un poids de 715230 grammes tombant de 1 mètre, fut ainsi accompagnée par le degagement de 2,2568° dans 733,43 grammes d'eau. Par conséquent, la chaleur capable d'augmenter la température de 1 gramme d'eau de 1 degré centigrade est égale à une force mécanique capable d'élever un poids de 432,1 grammes à 1 mètre de hauteur.

3.

Sur la transformation de la force vive en chaleur et réciproquement.

(Extrait d'une lettre de M. Mayer.)[1]

Dans un Mémoire sur la production de lumière et de la chaleur du soleil, mémoire présenté à l'Académie dans la séance du 27 juillet 1846, et renvoyé à l'examen d'une commission composée de MM. *Pouillet* et *Babinet*, j'ai dit: „Il est impossible que l'effet mécanique (ou la force vive) résultant de la dilatation du gaz soit produit par rien, car *nil fit ex nihilo*. La chaleur absorbée ne saurait se réduire en rien, car *nil fit ad nihilum*.“ Or je résume ces deux axiomes de logique, et je dis: „La chaleur devient effet mécanique etc. etc.[2].“

Cette loi de la transformation de la force vive en chaleur, et *vice versa*, me paraît attirer en ce moment l'attention des savants français[3]. C'est pourquoi je crois devoir rappeler que c'est moi qui l'ai découverte le premier et prononcée en termes non équivoques. J'ai dit, dans mon Mémoire, que la quantité de la chaleur devenue latente quand un gaz qui se dilate produit une force vive, apparait de nouveau quand on fait disparaître la force ainsi gagnée par la friction ou le choc. C'est d'après cela que j'ai calculé le nombre d'équivalents de la chaleur, et je l'ai trouvé égal à 367 (c'est-à-dire 1 calorie = 367 kilogrammètres, ou 1 kilogrammètre = 0,0027 calorie[4]). Comme il suffisait d'abord, pour le but que je me proposais, d'avoir une fois fixé ce nombre, je me contentai d'une contre-épreuve, je l'avoue, assez inexacte: je mesurais la chaleur qui se dégage dans la

---

[1]) Sitzung vom 16. Oktober 1848. Renvoi à l'examen de la commission nommée à l'occasion d'un précédant Mémoire de l'auteur sur la même question. Comptes rendus 1848, XXVII, p. 385—387. Le „précédant Mémoire“ ist die S. 258 in den Vorbemerkungen erwähnte, unter 1 abgedruckte Abhandlung von 1846. *W.*

[2]) Siehe oben S. 262. *W.*

[3]) *Séguin* hatte in einer Note, Comptes rendus 1847, XXVII, p. 420, die Ansichten *Joules* unterstützt, auch das Journal des Débats vom 15. September 1848 hatte sich mit den neuen Anschauungen beschäftigt. *W.*

[4]) Siehe oben S. 262, 268. *W.*

masse à papier des moulins à cylindre (voir mon mémoire, note No. 2) [1]). Plus tard, M. *Joule* a pris une voie opposée; il a déterminé la constante par des expériences calorimotoriques, et l'a trouvée être égale à 429 [2]), découverte pour laquelle les sciences ne lui sont pas moins redevables qu'à M. *Person*, qui par les essais ingénieux sur la chaleur latente des métaux fondants, a trouvé une nouvelle preuve qui vient à l'appui de ma loi [3]). La constante qui a été trouvée par moi s'accorde avec celle de M. *Joule* aussi bien qu'on peut s'y attendre dans de telles circonstances.

J'ai trouvé en 1840, à Sourabaya [4]), la loi de l'équivalence du travail mécanique et de la chaleur, et j'ai publié, pour la première fois, cette loi dans les *Annales de Chimie et de Pharmacie*, de MM. *Woehler* et *Liebig*, mai 1842, dans un article intitulé: *Bemerkungen* . . . (Observations sur les forces de la nature inorganique [5]). Vous y trouverez, tome XLII, p. 234, la définition: „Les forces sont des choses indestructibles, transformables, impondérables"; p. 235: „Un poids élevé est une force"; p. 238: „Je préfère faire naître la chaleur du mouvement, que de supposer une cause sans effet et un effet sans cause: ainsi, que le chimiste, au lieu de laisser disparaître l'hydrogène et l'oxygène sans autres recherches, et de laisser naître l'eau d'une manière inexplicable, établisse plutôt une relation entre *H* et *O* d'une part, et *HO* d'autres part"; p. 239: „La locomotive avec le convoi est comparable à un appareil à distiller; la chaleur, étant sous la chaudière, se change en mouvement, et celle-la se montre de nouveau en chaleur aux axes des roues"; p. 240: „La descente d'une colonne de mercure comprimant un gaz est équivalente à la quantité de chaleur dégagée par cette compression: d'où il s'ensuit que la descente d'un poids d'environ 365 mètres d'élévation correspond à la chaleur qui hausse la température d'un même poids d'eau de 1 degré centigrade."

[1]) Siehe oben S. 263. W.

[2]) Siehe oben S. 272. W.

[3]) *Person* fand u. a., „que la chaleur nécessaire pour fonder les métaux est à peu près proportionnelle aux forces nécessaires pour écarter ou séparer leurs molécules". Comptes rendus 1846, XXIII, p. 344. W.

[4]) Vergl. oben S. 213. W.

[5]) „Mechanik der Wärme", Aufsatz I. W.

Trois ans après, dans un opuscule intitulé: *Die organische*... Le mouvement organique dans sa relation avec l'action chimique), Heilbronn 1845[1]), je suis revenu sur cette transformation des forces avec plus de détails et en l'appliquant principalement à la nature vivante. On y voit, p. 33, les formes principales des forces qui se transforment l'une dans l'autre rangées synoptiquement, savoir: I et II la force vive; III la chaleur; IV le magnétisme, l'électricité, le galvanisme; V la force chimique. Quant à la physiologie, l'idée fondamentale de cette opuscule est celli-ci: Le sang vivant est une liqueur qui brûle lentement, soumis à l'action de présence des parois des vaisseaux capillaires; le résultat de cette combustion est la chaleur animale et le travail mécanique . . .

Passant sous silence d'autres points de mes recherches, je finirai en appelant l'attention sur un fait que j'ai, je crois, fixé le premier par l'expérience, et qui prouve la transformation de la force vive en magnétisme (voir mon ouvrage: *Die organische Bewegung*, p. 26), et du magnétisme en chaleur.

Voici le fait: En renversant les pôles d'une aiguille aimantée par le rapprochement seul d'un fort aimant (de telle sorte que le pôle boréal de l'aiguille fixée devient austral, et *vice versa*). l'aiguille s'échauffe. Cette quantité de chaleur est cependant extrêmement mince, et ne saurait être aperçue que dans un appareil très-sensible et après un changement fréquent des pôles. Le dégagement de chaleur est fondé sur ma loi de la transformation des forces; car, en s'approchant de l'aiguille aimantée, l'aimant a à surmonter la répulsion du pôle homonyme, à son éloignement l'attraction du pôle renversé: en d'autres mots, si vous renversez les pôles, vous perdez de la force vive; cette force ne devient point nulle, elle devient de la chaleur.

4.

Sur l'équivalent mécanique du calorique;
par M. J. P. Joule[2]).

Dans le *Compte rendu* du 16 octobre 1848, je trouve un article de M. *Mayer*, *Sur la transformation de la force vive en*

[1]) „Mechanik der Wärme", Aufsatz II. W.

[2]) Sitzung vom 22. Januar 1849. Comptes rendus 1849, XXVIII, p. 132—135. W.

chaleur, et réciproquement, dans lequel la découverte de cette loi est réclamée par ce savant: je dois, en conséquence, dire qu'en 1841 j'ai découvert que la chaleur produite par un couple voltaique quelconque pour une même quantité de zinc consommé est proportionnelle à son intensité ou force électromotive (*Philosophical Magazine* 1841[1]), tome XIX, page 275). Cette découverte fut immédiatement suivie d'une autre sur les phénomènes de la combustion, et il fut démontré (*Philosophical Magazine* 1842, tome XX, page 111), que la quantité de chaleur qui est produite par la combustion de l'équivalent d'un corps est proportionnelle à l'intensité de son affinité pour l'oxygène. Les lois ci-dessus prouvent que la chaleur émise dans les actions chimiques est équivalente à la force chimique dépensée, et, tout d'abord, j'ai reconnu qu'il était impossible de concilier ces faits avec aucune autre théorie que celle qui admet que la chaleur consiste dans le mouvement des particules des corps.

En passant sous silence d'autres résultats de mes recherches, je ferai remarquer qu'en 1843 je lus, devant l'Association britanique pour l'avancement des sciences, un Mémoire intitulé: *Sur les effets calorifiques des courants magnéto-électriques, et sur l'évaluation mécanique de la chaleur* (*Philosophical Magazine* 1843, tome XXIII, page 263, 347, 435). Dans ce Mémoire j'ai démontré (page 275) que la chaleur développée dans le circuits de la machine électro-magnétique est gouvernée par les mêmes lois que celles qui régissent la chaleur produite par un appareil voltaique, et qu'elle existe dans les mêmes proportions, sous des circonstances analogues. De l'exposé de ces faits il résulte que l'intensité des courants est diminuée par le mouvement d'une machine électro-magnétique, et qu'une diminution de la chaleur a lieu, et il fut démontré que la quantité de chaleur perdue était équivalente à la force de la machine. D'un autre coté, quand on forçait la machine à tourner dans une direction contraire aux forces attractives, de manière à augmenter l'intensité du courant, la chaleur produite par chaque équivalent de zinc consommée démontra que l'augmentation de chaleur était équivalente à la force mécanique employée. De plus, il est dit (page 355) du même travail que „la chaleur émise par une barre de fer tournant sur un axe était proportionnelle au carré de

[1]) Die Jahreszahlen sind vom Herausgeber eingesetzt. W.

l'influence magnétique à laquelle elle était soumise" (fait découvert subséquemment par M. *Mayer*), et il fut prouvé que la force nécessaire pour faire mouvoir la barre de fer entre les pôles d'un aimant était l'équivalent de la chaleur émise. La conclusion à laquelle je suis arrivé, d'après ces expériences, fut que „la quantité de calorique capable d'augmenter un gramme d'eau de 1 degré centigrade est égale à, et peut être convertie en une force mécanique capable d'élever 459 grammes à la hauteur d'un mètre" (page 441). Dans ce travail, je disais aussi (page 442) que j'avais trouvé que la chaleur produite par la passage d'eau à travers des tubes de petit diamètre était égale à 423 grammes par mètre.

En 1844 j'ai communiqué à la Société royale de Londres un Mémoire sur les changements de température produits par la raréfaction et compression de l'air (*Philosophical Magazine* 1845, tome XXVI, page 369). Les faits suivants y étaient mentionnés:

1°. En confirmation de la découverte de *Dulong* [1]), celle qui prouve que la chaleur développée par la compression d'un gaz est équivalente à la force employée dans cette compression;

2°. Que le froid résultant de la raréfaction était un équivalent à la force mise en liberté, laquelle était appréciée par la colonne d'air déplacée;

3°. Enfin, que lorsqu'on permettait à un gaz de s'introduire dans un vide sans subir d'effets mécaniques, la moyenne de la température de la masse entière ne subissait aucun changement.

Par ces expériences, j'arrivai à 437 grammes, qui du reste s'accordaient avec les équivalents que j'avais précédemment trouvés avec la machine électro-magnétique, et j'ai prouvé aussi par là que la chaleur dans les fluides élastiques consiste dans le mouvement de leurs particules.

En 1845 et 1847, j'ai résumé mes expériences sur la friction des liquides, et j'ai trouvé que l'équivalent dérivé de la friction de l'eau, de l'huile et du mercure était respectivement égal à 428, 429 et 432 grammes (*Comptes rendus* 1847, tome XXV, page 309) [2]).

Je suis arrivé, par des expériences, à tous ces résultats sans avoir la moindre connaissance que M. *Mayer* avait écrit sur ce

---

[1]) Siehe oben S. 189, 269. W.

[2]) Dies betrifft den oben unter 2 abgedruckten Aufsatz. W.

sujet en 1842, et je ferai observer qu'avant mes expériences, il n'y avait aucuns faits sur lequels on pût avec certitude baser la conclusion, que la chaleur spécifique d'un gaz est la même dans ses divers états de densité.

Au contraire, l'opinion générale, conformément aux expériences de MM. *de la Rive* et *Marcet*[1]), était que la chaleur spécifique d'un gaz varie avec la pression à laquelle il est soumis; d'où il découle que la conclusion non appuyée de M. *Mayer,* qui n'est pas en concordance avec les faits connus à cette époque n'avait pas dû appeler l'attention des savants.

Du simple fait, que de la chaleur est produite par la compression d'un gaz, on n'est pas en droit de conclure que la chaleur ainsi developpée est un équivalent exact de la force employée pour le comprimer: car on peut concevoir un gaz comme étant formé de particules répulsives, dans lequel cas la force serait employée, en partie, à rapprocher ces particules et non pas à produire de la chaleur. Les effets produits par un ressort d'acier appuient cette manière de voir, car j'ai démontré par de nombreuses expériences que, quand on comprime un ressort d'acier parfaitement élastique. aucune chaleur n'est produite.

Dans des recherches de cette nature on doit toujours être satisfait de partager l'honneur avec ceux qui vous ont précédés ou qui travaillent simultanément avec vous. Le comte *Rumford* a fait des expériences (*Philosophical Transactions abrégées,* page 282) sur la chaleur produite par la friction des métaux, desquelles on peut déduire un équivalent d'à peu près 500 grammes. *Davy* a fait la remarque (*Elements of Chemical philosophical*, tome I. page 95) que „la cause immédiate des phénomènes de la chaleur est le mouvement, et que ses lois de communication sont absolument les mêmes que celles de la communication du mouvement". M. *Séguin,* en 1839, a appuyé les opinions émises par *Montgolfier* il y a plus de cinquante ans, dans le langage suivant, non équivoque: „La vapeur n'est que l'intermédiaire dont on se sert pour produire la force. et réciproquement. et il doit exister entre le calorique et le mouvement une identité de nature en sorte que ces deux phénomènes ne sont que la manifestation. sous une forme différente, des effets d'une seule et même cause" (*Comptes*

[1]) Comptes rendus 1840, X, p. 823. W.

rendus 1847, tome XXV, page 420)[1]. D'après ces faits, tout le monde appréciera la sagacité de M. *Mayer* à prédire les relations numériques qui seraient établies entre la chaleur et la force; mais on ne peut pas nier, je crois, que j'ai été le premier qui ait démontré l'existance de l'équivalent mécanique de la chaleur, et qui ait fixé sa valeur numérique par des expériences incontestables.

5.

Réclamation de priorité contre M. Joule, relativement à la loi de l'équivalence du calorique:

par M. J. R. Mayer[2]).

Les *Comptes rendus* 1849, tome XXVIII, pages 132 et 199[3]), contiennent une lettre de M. *Joule*, où il dit: „Je ferai observer qu'avant mes expériences, il n'y avait aucuns faits sur lesquels on pût, avec certitude, baser la conclusion que la chaleur spécifique d'un gaz est la même dans ses divers états de densité . . ., d'où il découle que la conclusion, non appuyée, de M. *Mayer* (savoir une calorie = environ 365 kilogrammètres), qui n'est pas en concordance avec les faits connus à cette époque (l'an 1842) n'avait pas dû appeler l'attention des savants.

Cette objection contre le droit de priorité auquel je prétends (voir *Compte rendus* 1848, tome XXVII, page 385) serait, il est vrai, faite avec raison, si le fait allégué par *M. Joule*, quelques lignes plus haut, „que lorsqu'on permettait à un gaz de s'introduire dans un vide sans subir d'effets mécaniques, la moyenne

---

[1]) Am nächsten ist dem mechanischen Wärmeäquivalent vor *Mayer*, auch in der Richtung von dessen Bestimmungsweise, wohl *Carnot* in seinen „Réflexions sur la puissance motrice du feu", Paris 1824 gekommen. Er sagt z. B. S. 58: „A quelle cause est due en effet la différence entre les chaleurs spécifiques prises sous volume constant et sous pression constante? Au calorique nécessaire pour produire dans le second cas l'augmentation de volume." Damit stund freilich in Widerspruch, dass *Carnot* die Wärmemenge während der Arbeitsleistung als unveränderlich annahm. *W.*

[2]) Sitzung vom 12. November 1849. Comptes rendus 1849, XXIX. p. 534. *W.*

[3]) Der Band enthält nur auf S. 132 eine Mitteilung von *Joule*. *W.*

température de la masse entière ne subissait aucun changement." n'avait pas été prouvé, il y a assez longtemps, par la fameuse expérience de M. *Gay-Lussac*. (Voir *Mémoires d'Arcueil* 1807, tome I, page 180.) Elle est citée expressement par moi, entre autre [1]), dans mon opuscule *Die organische Bewegung*, Heilbronn 1845, où, page 11, on lit: „M. *Gay-Lussac* a demontré qu'un gaz coulant d'un ballon dans un autre vide et d'une capacité égale, se refroidit dans le premier autant qu'il se chauffe dans le second." Il s'ensuit évidemment de cette expérience que la chaleur spécifique d'un gaz n'est pas altérée par la raréfaction: donc il est clair qu'on ne saurait me faire avec justice le reproche d'anticipation [2]).

Du reste, je suis persuadé que M. *Joule* a fait ses découvertes sur la chaleur et la force sans connaitre les miennes, et j'avoue que les mombreux mérites de cet illustre physicien m'inspirent une grande éstime: mais, néanmoins, je crois être dans mon droit en répétant que c'est moi qui ai publié le premier, l'an 1842, la loi de l'équivalence du calorique et de la force vive avec son expression numérique [3]).

---

[1]) Siehe auch oben S. 131, 152. 262. *W.*

[2]) Obwohl *Joule* auf diese Widerlegung nicht mehr antwortete, wiederholte er fünf Jahre später in einer der Akademie übersandten „Note sur l'équivalent mécanique de la chaleur", Comptes rendus 1855, XXXX, p. 310 (Sitzung vom 5. Februar 1855) bezüglich der *Mayer*schen Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents: „A cette époque la véritable cause du développement de chaleur produit par la compression de l'air n'avais pas été établie. Aussi le résultat obtenu par cet éminent physicien, quelle que soit la sagacité dont il a fait preuve, ne pouvait être regardé que comme hypothétique." *W.*

[3]) Einen gewissen Abschluss im Schosse der Akademie fand die Frage am 10. Januar 1870. Es war ein korrespondierendes Mitglied zu wählen, auf der Vorschlagsliste stand in erster Linie *Mayer*, in zweiter mit andern auch *Joule*. Von den abgegebenen Stimmen erhielt *Mayer* 40, *Kirchhoff* 5, *Angström* 1, *Thomson* 1. *Hirn* schrieb am 14. Januar 1870 an *Mayer*: „Tout le monde savant en France y applaudira, soyez en sûr!" Im selben Jahre wurde später zunächst *Kirchhoff* und dann auch *Joule* gewählt. *W.*

6.

De l'influence des marées sur la rotation de la terre; par R. Mayer[1]).

A Messieurs les Membres de l'Académie des Sciences à Paris.

Messieurs!

J'ai déjà eu l'honneur de vous écrire à diverses reprises touchant la loi de la transformation du calorique en force vive. Permettez-moi aujourd'hui de vous faire un court résumé des travaux que j'ai entrepris pour résoudre une question qui n'est pas sans intérêt pour l'astronomie et la physique et que j'ai traitée dans un opuscule „Sur la dynamique céleste" paru à Heilbronn en 1848[2]), c'est celle de l'influence des marées sur la rotation de la terre.

Toutes les fois qu'une action de mouvement se trouve en présence d'une action de résistance, il y a consommation de force vive, d'où il suit, que s'il ne se fait pas une restitution de la force consommée l'action de mouvement doit nécessairement s'affaiblir.

Ce principe peut également s'appliquer aux eaux de la mer qui, par leur mouvement, sont soumises à une assez forte friction, d'où il résulte par exemple que les vagues soulevées par la force motrice des vents s'appaisent en temps de calme plat. De même le mouvement de ces parties de l'onde que nous nommous marées, est obligé de lutter contre une résistance qui est assez forte pour être prise ici en sérieuse considération. Avant tout s'élève la question de savoir: d'où provient l'immense quantité de force qui depuis des siècles se consomme pour vaincre cette résistance et maintenir les marées?

---

[1]) Sitzung vom 18. April 1851. M. *Regnault* est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu à en faire l'objet d'un Rapport. Comptes rendus 1851, XXXII, p. 652. — Ein Bericht oder Abdruck ist nicht gegeben worden. *W.*

[2]) Mechanik der Wärme, Aufsatz III. Ausser diesem enthalten Angaben über den hier behandelten Gegenstand die unten publizierten Briefe an *Reuschle*, XI, 2, 3. *W.*

D'abord il n'est pas possible d'objecter ici, que les marées continuent à se maintenir en vertu de la loi „de la force inerte", comme c'est le cas dans la marche des corps célestes, car en regard de l'action de résistance dont il vient d'être question, ces deux cas ne sauraient se comparer. De même l'on ne saurait soutenir avec succès que la marée est un effet de la gravitation, car la gravitation n'est pas une force motrice et ne peut pas elle-même vaincre la moindre résistance tant que la distance des corps qui ont entre eux une puissance attractive reste la même.

La rotation de la terre est une condition essentielle de la marée. Je vais prouver en peu de mots que c'est la source d'ou s'échappe la force vive et que par conséquent sans préjudice de la constance du jour sidéral, sur laquelle nous reviendrons plus bas, la force vive de la rotation est affaiblie par la friction des marées.

Supposons qu'il n'en soit pas ainsi et que l'on ne puisse découvrir une autre source plus appropriée, — il s'en suivrait qu'un corps céleste, ayant un mouvement de rotation, couvert de liquide et entouré d'un satellite formerait un système mecanique dans lequel la friction serait sans cesse surmontée sans épuisement de force vive; c'est ce qu'on nomme „le mouvement perpétuel". — Un seul exemple de ce genre constaté, serait de la plus haute importance, — ce qui doit suffire pour prouver qu'une solution définitive de la question, si la marée est un obstacle pour la rotation, soit que la réponse soit affirmative ou négative ne peut que servir à l'enrichissement de la science.

Je suis arrivé à la solution de ce problème par le raisonnement suivant: si l'on se représente la terre partagée par le plan du méridien dans lequel se trouve la lune en deux hémisphères distincts, il est clair que toute la masse de l'hémisphère à l'Est de la lune est attirée par la gravitation de la lune dans une direction oblique vers l'occident, d'où il résulte une pression opposée à la rotation de la terre. La gravitation de la lune agit naturellement en sens inverse sur l'autre hémisphère et l'on retrouve l'influence d'un satellite sur la rotation de sa planète dans tous les cas = 0 où la surface de cette dernière n'est pas fluide.

Il n'en est pas ainsi dans les cas de marées, lesquelles déplacent nécessairement l'équilibre entre ces deux hémisphères.

La friction à laquelle les particules de l'onde sont soumises est cause, ainsi qu'il est généralement adopté, que la plus haute marée n'a lieu que quelque temps après que la lune a dépassé le méridien de l'endroit. On peut donc en induire que la masse du liquide de la partie du flux qui entre en conjonction avec la lune, se trouve en grande partie dans l'hémisphère placé à l'Est de la lune, ce qui à pour résultat de produire une pression opposée à la rotation de la terre [1]).

L'autre masse du liquide, qui est en opposition avec la lune se trouve principalement dans l'hémisphère placé à son occident: mais eu égard au plus grand éloignement de cette masse de liquide est plus faible que la pression retardatrice de la masse de liquide placée à l'Est.

Il reste encore à trouver l'expression numérique du résultat auquel nous venons d'arriver. On admet qu'en pleine mer le plus haut flux arrive en général 2 heures $^1/_2$ après la culmination de la lune. Il s'en suit que l'un des deux sommets de la marée est éloigné de 37° 30′ à l'Est du méridien dans lequel la lune se trouve.

Cherchons maintenant quelle est la pression retardatrice causée par l'attraction de la lune sur un mètre cube d'eau qui se trouve sur la ligne 37° 30′ de la lune vers l'Est. En admettant que la lune est dans son éloignement moyen et dans l'équateur, son attraction directe sur cette masse et de 4,1 grammes. On trouvera la pression opposée à la rotation en multipliant ce poids avec le cosinus de l'angle formé par la direction de l'attraction lunaire et par la tangente tirée par le point respectif. Dans le cas actuel cet angle est de 51° 54′ par conséquent la pression retardatrice recherchée est de 4,1 . 0,617 = 2,53 grammes.

Cette pression n'est pas compensée par une pression en sens opposé à l'endroit correspondant situé à 37° 30′ à l'Ouest de la lune, parce qu'il y a là reflux total. Par contre à 142° 30′ à l'Ouest de la lune se trouve l'autre sommet de flux. Si nous nous représentons là un second mètre cube de liquide, l'attraction de la lune sur cette masse d'eau est = 3,9 grammes, l'angle respectif = 53° 5′: donc la pression accéleratrice est 3,9 . 0,6 = 2,34 grammes. Ainsi les deux mètres cubes de liquide représentant la marée produisent ensemble une pression retardatrice = 0,19 grammes.

[1]) Vergl. S. 290, 294. W.

Comme la vitesse de la rotation de l'équateur est de 464 mètres, la perte en force vive que la rotation de la terre éprouve chaque seconde est = 75 kilogrammètres ou équivalente à la force d'un cheval, aussitôt que la pression opposée sur l'équateur est de 160 grammes, ce qui aurait lieu si aux deux points rapportés de l'équateur il s'y trouvait une masse d'eau égale à 850 mètres cubes.

Quel est le total de la force vive absorbée par la marée? Quoique je n'aie pu réussir à résoudre cette question avec toute l'exactitude nécessaire, je crois pourtant pouvoir prétendre que l'influence de la lune et du soleil pendant l'espace de vingt-cinq siècles sur les liquides de notre planète n'est pas assez puissante pour prolonger d'une seconde la rotation de la terre, mais aussi qu'elle n'est pas si faible pour qu'elle ne puisse être remarquée.

Ce dernier résultat semble en contradiction avec le fait de la conservation du jour sidéral. Mais en réalité il n'y a pas de contradiction. L'on a conclu de la constance du jour sidéral que le globe terrestre quoique renfermant un foyer brûlant dans son intérieur se refroidissait insensiblement. Mais si au lieu d'une seule cause l'on en reconnait deux qui influent sur la rotation, et cela en sens opposé, l'on peut simplement en conclure, dès que la rotation n'en est ni accelérée ni retardée, que les deux causes se compensent, mais non que l'action de l'une d'elle est insensible.

L'on se permettra de conclure des raisons ci-dessus, que l'amoindrissement du volume de la terre n'est pas aussi peu important que l'on est porté à le croire et l'on trouve dans ce qui vient d'être rapporté un appui pour la théorie de M. *Cordier* qui fait déduire les phénomènes volcaniques de la contraction continue de la masse corticale de notre planète.

En me permettant enfin de présenter à l'Académie des Sciences un mémoire „Sur l'équivalent mécanique du calorique“ [1]) et en le soumettant à sa haute appréciation j'ai l'honneur d'être

Messieurs,

votre très humble et obéissant serviteur

J. R. Mayer.

Heilbronn, 20. Avril 1851.

---

[1]) *J. R. Mayer,* Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme, Heilbronn 1851; Mechanik der Wärme, Aufsatz IV. *W.*

XI.

Briefe von Robert Mayer und Gustav Reuschle.

1848—1871.

Vorbemerkungen.

Carl Gustav Reuschle, geboren den 26. Dezember 1812 zu Mehrstetten in Württemberg, studierte von 1830 bis 1834 Philosophie und Theologie in Tübingen und verwandte drei weitere Jahre in Tübingen, Berlin und Paris auf das Studium der Mathematik und Naturwissenschaften. Von 1837 bis 1838 war er Repetent am niederen evangelisch-theologischen (Vorbereitungs-) Seminar zu Schönthal, von 1838 bis 1839 in gleicher Eigenschaft am höheren evangelisch-theologischen Seminar (Stift) zu Tübingen und Privatdozent an der Universität daselbst. 1840 übernahm *Reuschle* die Professur für Mathematik, Geographie und Physik am Stuttgarter (Eberhardt-Ludwigs-) Gymnasium, welche Stelle er bis zu seinem Tode, am 2. Mai 1875, bekleidete.

Unter *Reuschles* zahlreichen Schriften geographischen, mathematischen, physikalischen, astronomischen und philosophischen Inhalts kennzeichnet seine geistige Richtung und Lieblingsstudien am besten das der Erinnerung an *David Friedrich Strauss* gewidmete Werkchen „Philosophie und Naturwissenschaft“, Bonn 1874, in welchem die gegenseitigen Beziehungen dieser Gebiete auf Grund der neueren Forschungen und mit besonderer Rücksicht auf die Verdienste von *Strauss* dargestellt wurden. Bei Beginn des Briefwechsels mit *Mayer* gab *Reuschle* einen „Kosmos für Schulen und Laien“, Stuttgart 1848 heraus; sein Hauptwerk aber bilden die „Tafeln komplexer Primzahlen, welche aus Wurzeln der Einheit gebildet sind“, Berlin 1875.

Mayer und *Reuschle* hatten sich während ihrer Tübinger Studienzeit kennen gelernt und ebenso war *Reuschle* mit *Griesinger* bekannt. Nach Erscheinen der „Organischen Bewegung" wollte *Griesinger* eine Recension derselben durch *Reuschle* veranlassen, doch hat dieser von der Schrift erst anfangs 1848 Kenntnis erhalten, wie der erste der folgenden Briefe beweist, aus dem auch der Anlass zur Korrespondenz zwischen *Mayer* und *Reuschle* hervorgeht.

Während die Briefwechsel *Mayers* mit *Baur* und *Griesinger* besonders den ersten und zweiten Aufsatz *Mayers* betreffen, beziehen sich die Briefe an *Reuschle* auf die „Beiträge zur Dynamik des Himmels"; sie dienen so zur Ergänzung der brieflichen Aufzeichnungen aus der Hauptperiode des *Mayer*schen Schaffens.

Die Briefe *Mayers* wurden mir von Professor Dr. *Carl Reuschle*, dem Sohne von *Gustav Reuschle*, zur Verfügung gestellt, während sich die drei allein noch vorhandenen Briefe *Reuschles* im Nachlasse *Robert Mayers* befanden. *W.*

---

1. Reuschle an Kaufmann[1]).

Stuttgart, 7. Januar 1848.

Lieber Freund!

Die *Mayer*sche Schrift habe ich nunmehr gelesen und die Sache hat einigen Schwung, viel Kombination und noch mehr Wagnis. Um aber eine Anzeige davon zu machen, müsste ich über eine sonst nirgends zu lesende Grundthatsache (?) durch des Verfassers frühere Schrift (Die organische Bewegung, 1845) mich belehren. Es ist die sein sollende Entdeckung *Mayers* über den Zusammenhang der Bewegung aller Art mit der Wärme, worauf er die nach unsern jetzigen physikalischen Ansichten wundersame Behauptung

1 Kilogrammeter mechanische Arbeit = 0,00273 Wärmeeinheiten

gründet. Ich zweifle übrigens, ob ich mich überzeugen lassen könnte, doch könnte dessenungeachtet eine ehrenvolle Anzeige

---

[1]) Damals Oberreallehrer an der mit dem Heilbronner Gymnasium verbunden gewesenen Realanstalt. *W.*

des Schriftchens möglich sein. Man könnte Neuheit und Wagnis der Ansichten loben, diese selbst aber in Zweifel ziehen. — Wolltest Du die Zusendung dieses früheren Büchleins, falls es denselben Verleger hat, besorgen?

Freundlich grüssend

Dein

G. Reuschle [1]).

2. Mayer an Reuschle.

Heilbronn, 12. Januar 1848.

Lieber Freund!

Kaufmann sagt mir, dass Du vielleicht die Güte haben wolltest, eine kleine von mir verfasste Broschüre „Beiträge zur Dynamik etc." kritisch anzuzeigen, wofür ich Dir natürlich zu grossem Danke verpflichtet wäre, und er fordert mich auf, direkt an Dich zu schreiben, weshalb ich mir erlaube, einige Zeilen an Dich zu richten.

Die genannte Schrift enthält die Anwendung eines Theorems auf einige Probleme der Mécanique céleste, des Theorems nämlich, dass jede gegebene mechanische Arbeit eine unzerstörliche Grösse darstellt, die durch Reibung u. dergl. zwar scheinbar zu sein aufhört, in der Wirklichkeit aber als Wärme etc. fortexistiert. Dieses Prinzip habe ich in einer früheren Schrift, „Die organische Bewegung", von welcher ein Exemplar hier beiliegt, auseinandergesetzt, und da inzwischen keinerlei Einwendung dagegen erhoben wurde, so habe ich vorderhand eine weitere Apologie desselben für überflüssig gehalten; denn *qui tacet consentit*. Ganz dieselbe Theorie stellt auch *Helmholtz* auf in einer soeben erschienenen Schrift „Ueber die Erhaltung der Kraft, Berlin 1847", die ich gleichfalls beilege.

Wenn es den Naturforschern ernstlich darum zu thun ist, das in Rede stehende Gesetz zu prüfen, so kann dies leicht durch das Experiment geschehen; es wäre zu untersuchen, ob die Quantität der produzierten Reibungswärme allezeit dem Verbrauche an mechanischer Arbeit proportional ist, oder ob diese Quantität

---

[1]) Dieser Brief dürfte von *Kaufmann* an *Mayer* übergeben worden sein, da er sich unter dessen hinterlassenen Papieren befand. *W.*

eine Funktion ist von der Natur der reibenden Körper u. dergl. Vergl. hierüber *Helmholtz* a. a. O. S. 27 und das dortige Citat „*Joule*, On the existance of an equivalent etc." Ich habe den bekannten Mechaniker *Emil Stöhrer* in Leipzig[1]) aufgefordert, solche Versuche auf meine Kosten anzustellen, es hat sich derselbe aber bis jetzt nicht in die Sache einlassen wollen, was mir jetzt auch recht ist: denn einmal weiss ich zum voraus, wie das Resultat ausfällt, wenn die Versuche hinreichend genau angestellt werden, und zweitens halte ich die medizinische Praxis in neuerer Zeit immer mehr für das geeignetste Feld meiner Thätigkeit. Inzwischen, da die Schrift einmal gedruckt vor mir liegt — ein fait accompli wie eine Jugendsünde —, so gestatte mir noch eine Bemerkung.

Im 8. Kapitel meiner Beiträge habe ich die gründlich erwogene Behauptung aufgestellt, dass durch die Ebbe und Flut die Erde in ihrer Achsendrehung gebremst wird. Liesse sich nun nicht mittelst des mechanischen Kalkuls definitiv über diesen Satz aburteilen? Ich gebe zu, dass wenn durch die bekannten Gesetze der Mechanik meine Behauptung widerlegt werden kann, auch das übrige alles in sich verfällt; im andern Falle ist aber wohl diese neue Thatsache[2]) eine hinreichende Ausbeute für die Wissenschaft, um die Herausgabe einer vierbögigen Broschüre zu motivieren, auch wenn man das weitere dahingestellt sein lassen will.

Mit grossem Danke würde ich es anerkennen, wenn Du mir Deine sehr schätzbare Ansicht mitteilen wolltest; denn wenn ich glauben könnte, dass sich die in Kapitel 8 aufgestellte Theorie widerlegen liesse, so würde ich ohne weiteres die ganze Schrift (die noch nicht im Buchhandel ist) unterdrücken.

Inzwischen sei bestens gegrüsst von Deinem

Geist.

---

[1]) *Stöhrer* arbeitete vorwiegend auf dem Gebiete der Elektrizität, seine elektro-magnetischen Rotationsapparate sind allgemein bekannt geworden. *W.*

[2]) *Mayer* wusste damals nicht, dass schon *Kant* einen verzögernden Einfluss des Mondes durch die Meeresflut auf die Erdrotation angenommen hatte (1754, siehe Band VIII der *Hartenstein*schen Ausgabe von *Kants* Werken, Leipzig 1838). In seinem Vortrage „Ueber Erdbeben" 1870 weist *Mayer* selbst darauf hin, mit dem Beifügen: „Abgesehen aber davon, dass *Kant* diese Sache prinzipiell nicht ganz richtig aufgefasst hat, so hat er auf diese grosse Wahrheit auch keine weiteren Schlüsse gebaut." *W.*

3. Mayer an Reuschle.

Heilbronn, 24. Januar 1848.

Lieber Freund!

Für Deine freundliche Zuschrift vom 19. dieses danke ich Dir sehr. Wenn einer von den in meiner Broschüre angedeuteten Punkten von Fachmännern einer ernstlichen Prüfung unterworfen würde, wozu Du mir Hoffnung gibst, so ginge dadurch ein lange von mir gehegter Wunsch in Erfüllung. Freilich wäre eine Anzeige von Deiner Hand ein mächtiges Mittel dazu; doch fühle ich mich auch für Deine blosse Privatmitteilung zu aufrichtigem Danke verpflichtet.

Eine von der Präzession entnommene Einwendung veranlasst mich, auf diesen Gegenstand nochmals zurückzukommen, wobei ich mich kurz zu fassen suche, um Deine Geduld nicht zu sehr auf die Probe zu stellen.

Wird die Wirkung, welche die Mondanziehung auf die an den Polen abgeplattete Erde äussert, verglichen mit der Wirkung des Mondes auf Ebbe und Flut, so findet man beim Abplattungsellipsoid: 1. Wirkung auf die Lage der Erdachse bezüglich zum Firmament, 2. keine Wirkung auf die Rotation; beim Ebbe-Flutellipsoid: 3. keine Wirkung auf die Achse, 4. Wirkung auf die Rotation. Dieser Unterschied wird dadurch bedingt, dass bei der ersten Formstörung der Kugelgestalt der Erde die übergewichtige Masse einen Ring bildet, der in den Aequator fällt und unbeweglich ist, während der Flutring in einen Meridian fällt und mit dem Mond fortgeht. Ein Blick genügt, um sich hiervon zu überzeugen, und es hiesse γλαῦκ' εἰς 'Αθήνας, wollte ich die Sache des breiteren auseinandersetzen. Der Punkt 4. ist nur deshalb neu, weil zufällig noch niemand sein Augenmerk darauf gerichtet hat; denn in theoretischer Allgemeinheit aufgefasst, gibt es kein leichteres Problem in der ganzen Mechanik.

Die Grösse des der Erdrotation entgegengesetzten Druckes P wird so gefunden: in dem Dreiecke, welches ein Massenteil des oberen Flutberges mit einem gleichen, diametral entgegengesetzten Massenteile des unteren Flutberges und mit dem Schwerpunkte des Mondes bildet, sei der Winkel am oberen Flutberge gleich φ, der am unteren gleich ψ, die Quantität eines der Massen-

teile gleich M, die Anziehungsstärke des Mondes auf einen Massenteil im Zentrum der Erde gleich g', so finde ich

$$P = 3\,M g' (\sin \varphi - \sin \psi).$$

Angenommen der Mond und die Flutgipfel liegen in der Aequatorialebene und der Mond sei $2\frac{1}{2}$ Stunden über den oberen Flutgipfel hinaus, westlich, so findet man den ostwestlichen Druck von 1 Kilogramm Wassermasse im Flutgipfel gleich 0.194 Milligramm.

Soweit wäre alles einfach: wenn aber nun die Einzelheiten nacheinander aufmarschieren, so wird die Sache so verwickelt, dass man zuletzt sich wundert, wie unser Herrgott nicht müde wird, das Problem in jedem Augenblick von neuem zu lösen. Doch was thut's, wenn nur das Prinzip gerettet ist, und dieses hängt wie gesagt davon ab, dass das Uebergewicht des oberen Flutberges im allgemeinen beständig östlich vom Monde liegt, worüber jedermann einig ist.

Mit dem Wunsche, dass Du das Ungelehrige meiner Deduktion nicht auf Rechnung des objektiven Thatbestandes bringen mögest, grüsst Dich herzlich

Dein

Geist.

4. Mayer an Reuschle.

Heilbronn, 10. Februar 1848.

Lieber Freund!

Mit Freuden ersehe ich aus Deinem letzten Schreiben, dass Du nicht gewillt bist, meine Ebbe- und Fluttheorie ohne weitere Prüfung als paradoxe Ideen eines Dilettanten abzuschütteln und gerne ergreife ich diese Gelegenheit, auf die angeregten Punkte näher einzugehen.

Die Resultate der *Laplace*schen Untersuchungen, deren Du erwähnst, sind mir im allgemeinen bekannt und ich habe mich auch in meiner letzten Schrift pag. 43 Zeile 11 von unten ausdrücklich darauf berufen [1]. Es ist klar, dass alle möglichen

[1]) *Mayer* erwähnt dort, dass das Gesamtresultat der durch die Sonne auf die Erdatmosphäre ausgeübten Einflüsse nach bekannten mechanischen Prinzipien für die Achsendrehung der Erde mathematisch genau = 0 sei und somit die betreffenden Strömungen auf

Aktionen in der Luft, auf dem Meere und auf dem Festlande vor sich gehen können, ohne dass die Erdrotation dadurch gestört wird; einzig die Ebbe und Flut macht nach meiner Behauptung hiervon eine Ausnahme.

Betrachten wir z. B. die unter dem Namen der Passate bekannte Ost-West-Strömung der Luft; sie muss durch Friktion die Umdrehung der Erde hindern. *Laplace* findet die Hemmung gleich Null, aber wenn ich recht unterrichtet bin, nicht deswegen, weil der Einfluss dieser Winde überhaupt quantitativ zu unbedeutend ist, sondern weil dieser Einfluss durch die notwendig vorhandene Gegenwirkung der westlichen Winde neutralisiert wird [1]). Nun finde ich aber nirgends erwähnt, dass *Laplace* speziell auch die aus der Ebbe und Flut resultierende Ost-West-Strömung des Meeres (und der Luft) in Beziehung auf die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde in seinen Kalkul mit hereingenommen hat, und ich habe auch allen Grund, hieran zu zweifeln [2]); denn da gerade bei dieser Strömung keine

---

die Achsendrehung der Erde nicht den geringsten Einfluss äussern könnten. „Dieser wichtige Satz ist von *Laplace* durch einen in das einzelne gehenden Kalcul bewiesen worden.“ *W.*

[1]) Dies ist richtig. *Laplace* kommt zu dem Schlusse: „Nous sommes donc assurés qu'en même temps que les vents alisés diminuent ce mouvement, les autres mouvements de l'atmosphère qui ont lieu au-delà des tropiques, l'accélèrent de la même quantité.“ *Laplace,* Traité de mécanique céleste II Paris 1799, p. 347. *W.*

[2]) *Laplace* untersucht zunächst den Einfluss von Sonne und Mond auf die Erdrotation und Tageslänge unter der Voraussetzung, dass die Erde sich wie ein fester Körper verhält, wobei er die Rotation bis auf vernachlässigte Grössen gleichmässig findet, und kommt dann durch weitere Schlüsse mit Berücksichtigung seiner Theorie der Ebbe und Flut zu dem Resultat: „Il est donc généralement vrai, que de quelque manière que les eaux de la mer réagissent sur la terre, soit par leur attraction, ou par leur pression, ou par leur frottement et les diverses résistences qu'elles éprouvent, elles communiquent à l'axe de la terre, un mouvement à très-peu égal à celui qu'il recevrait de l'action du soleil et de la lune sur la mer, si elle venait à former une masse solide avec la terre.“ Mécanique céleste II. livre V, p. 347. Indessen hat *Laplace* nicht alle Grössen berücksichtigt, welche nach neueren Berechnungen von *Adams, Delaunay* und andern einen in Betracht kommenden Einfluss auf die Umdrehungsgeschwindigkeit ausüben. Auf Grund ihrer Resultate

Neutralisation stattfindet (wenigstens konnte ich durch jahrelanges Nachdenken keine auffinden), so muss sich die hemmende Einwirkung im Laufe der Jahrtausende summieren und mit der Zeit aufhören, unmerklich zu sein. Leider ist mir die „Mécanique céleste“ selbst bis jetzt unzugänglich geblieben und ich musste mich daher auf das beschränken, was ich aus andern Schriften und aus eigenem Nachdenken zu schöpfen vermochte. Da mich das letztere noch nie mit der *Newton*schen Mechanik in Konflikt gebracht hat, so glaube ich zuversichtlich, dass es auch hier nicht geschehen sein wird.

Auch wenn man die Strömung des Meeres gar nicht berücksichtigt, so muss sich schon aus der ungleichartigen Anziehung des Mondes (und der Sonne) auf das Ebbe-Flutellipsoid eine säkuläre Störung der Rotationsgeschwindigkeit ergeben. Hier kommen wir wieder auf *Laplace* zurück. Soviel ich finden kann, so hat *Laplace* untersucht: 1. den Einfluss von Mond und Sonne auf das Rotationssphäroid der Erde, bezüglich der Erdachsenstellung, wobei er *Newton* gemäss die Präzession und Nutation dargethan hat, 2. den nämlichen Einfluss bezüglich der Rotationsgeschwindigkeit der Erde, den er begreiflich gleich Null findet, 3. den Einfluss des Mondes und der Sonne auf das Ebbe-Flut-Sphäroid bezüglich der Erdachsenstellung, welcher als unmerklich erfunden wurde; dass aber *Laplace* auch 4. denselben Einfluss bezüglich der Rotation untersucht hat, dieses habe ich nirgends gelesen. Ist es doch geschehen und hat *Laplace*, mit Berücksichtigung der Thatsache, dass immer einige Zeit nach dem Durchgange des Mondes durch den Meridian eines Ortes hohes Wasser eintritt, den Einfluss sub Nr. 4 so gering befunden, dass derselbe auch für Jahrtausende vernachlässigt werden kann, so

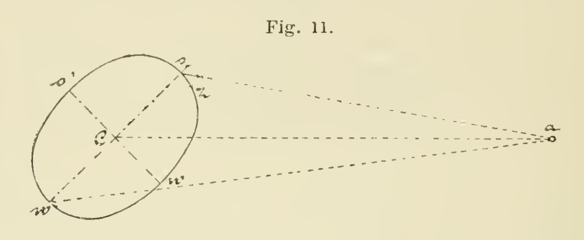
---

(von der Rotationsgeschwindigkeit der Erde hängt die scheinbare Bewegung der Mondes ab; nach Berechnungen von *Adams* steht der Mond am Ende eines Jahrhunderts 5,7″ vor der Stelle, an welcher er nach den bis dahin berücksichtigten Ursachen stehen sollte) nahmen die letzteren wieder ganz wie *Robert Mayer* einen verzögernden Einfluss des Mondes auf die Erdrotation an, der auch nicht durch andre Einflüsse, z. B. durch die Volumenverminderung der Erde infolge der fortschreitenden Abkühlung, kompensiert werde. Vergl. Comptes rendus, 1865 LXI, p. 1023—1032; *Thomson* und *Tait*, Handbuch der theoretischen Physik (deutsch von *Helmholtz* und *Wertheim*, Braunschweig 1871—74) §§ 276, 405, 830. W.

werde ich nicht anstehen, meine Behauptung als irrtümlich anzuerkennen.

Den Einfluss des Mondes auf das Ebbe- und Flutellipsoid, wie ich ihn im Auge habe, will ich durch eine Figur[1]) (Fig. 11)

Fig. 11.



versinnlichen. $o\,z\,w\,w'\,o'$ ist der Erdäquator, C der Mittelpunkt, in a der Mond. Ein in o befindlicher Massenteil wird vom Monde in der Richtung $o\,a$ hingezogen und übt dadurch in der Richtung $o\,z$ einen Druck aus, wodurch der Ring oder die Scheibe oder die Kugel, wohin der Massenteil gehört, ein Bestreben erhält, sich in der Richtung $o\,z$ um seine Achse in C zu drehen. Ist die Stärke der Mondanziehung in der Richtung $o\,a$ gleich p, so ist die Stärke des Druckes in der Richtung $o\,z$ gleich $p\,.\,sin\,C\,o\,a$. Sind alle Massenteile im Ringe symmetrisch geordnet, so ist in w ebensoviel Masse als in o, wodurch die Wirkung auf die Rotation von $o + w$ offenbar gleich Null wird. Ist in o eine Masse, die sich in w nicht findet, und sitzt dieselbe auf dem rotierenden Ringe fest (z. B. ein Baum), so wird sie von selbst nach w geführt, und so bleibt die Wirkung dieser Masse auf die Rotation abermals gleich Null, weil sie das eine Mal $+$, das andre Mal $-$ ist. Befindet sich aber in o eine Masse, die ihre Lage gegen a nicht ändert, wenn auch die Unterlage sich dreht, so muss die Mondanziehung einen konstanten Druck in der Richtung $o\,z$ ausüben. Dieses letztere Verhalten ist für die Ebbe [und] Flut charakteristisch; in o ist allezeit Flut, in w Ebbe, und die in o überschüssige Masse drückt nach z hin, ohne von w aus ein Gegengewicht zu finden. Freilich ist auch in w' ein Massenübergewicht über o', aber die Anziehung des Mondes ist in w' geringer als in o und der $sin\,C\,w'\,a$ ist kleiner als $sin\,C\,o\,a$, weshalb die Wirkung des Mondes auf den oberen Flutberg in o nicht vollständig

[1]) Eine Figur war nicht zu finden, sie dürfte aber dem Texte nach der hier gegebenen Fig. 11 entsprochen haben. *W.*

aufgehoben wird durch die Wirkung auf den unteren Flutberg in *w'*.

Es ergibt sich aus dem Gesagten wohl deutlich, was ich unter Flutberg verstehe, nämlich die Wasseranhäufung in *o* und *w'* relativ zu *w* und *o'*.

Bei der Untersuchung des Einflusses, den der Mond auf das Ebbe-Flutellipsoid ausübt, hat man sich die Erdmasse einen Augenblick insoweit als fest vorzustellen, dass sich der Zug von *a* aus nach *o* (und *w'*) unmittelbar auf das ganze System ausbreitet. In Wirklichkeit ist dies freilich nicht der Fall, vielmehr entsteht hier eine Strömung, die erst mittelbar, durch Friktion etc. den Druck von *o* nach *z* ausübt; da aber beide Betrachtungsweisen, die statische und die dynamische, auf das nämliche hinauslaufen, und die erstere der Berechnung Anhaltspunkte darbietet, deren die zweite ermangelt, so habe ich geglaubt, „den Einfluss des Mondes auf das Flutellipsoid des Meeres“ nicht ausser acht lassen zu dürfen.

Uebrigens will ich, wenn Dir diese Betrachtungsweise nicht exakt genug däucht, nicht darauf hinaufsitzen, und zwar umsoweniger, als wir darüber einig zu sein scheinen, dass durch Ebbe und Flut die Achsendrehung der Erde verlangsamt werden muss. Angenommen nun auch (wiewohl nicht zugegeben), dass *Laplace* diesen aus Ebbe und Flut resultierenden Einfluss speziell untersucht und so klein gefunden hat, um für Jahrtausende füglich vernachlässigt werden zu können, so sollte doch in den physikalischen Schriften bei den delikaten Problemen der Erhaltung des Sterntages des Volumens und der Temperatur der Erde, der Ebbe und Flut ausdrücklich Erwähnung gethan und über diesen auch prinzipiell hochwichtigen Gegenstand nicht nur so mit einem „und dergleichen“ zur Tagesordnung übergegangen werden.

In der Hoffnung, durch meine lang gewordene Epistel etwas zu gegenseitiger Verständigung beigetragen zu haben, grüsst Dich herzlich

Dein

Geist.

5. Mayer an Reuschle.

Heilbronn, 1. März 1868.

Lieber Freund!

Für Deine gütige Zusendung Deines Artikels in der Vierteljahrsschrift, in welcher Du meiner so ehrenvoll gedenkst [1]), sage ich Dir herzlichen Dank, insbesondere aber noch für die Besprechung meiner Schrift in der Allgemeinen Zeitung [2]), die nur aus Deiner sachkundigen Feder stammen kann. Eine günstigere und wohlwollendere Kritik hätte ich mir selbst niemals ausdenken können. Dieselbe hat die lange schwebende und so oft wieder von andern in Anregung gebrachte Prioritätsfrage wohl für immer erledigt.

Recht erwünscht war es mir dabei, dass als völlig unparteiisch einige Ausstellungen gemacht wurden. Doch wirst Du einem alten Freunde nicht verübeln, wenn Dir derselbe hier von seinem Standpunkte aus einige Gegenbemerkungen macht. Mögest Du es nicht für Eigensinn oder wissenschaftlichen Pilatismus halten, wenn ich Dir sage, dass ich von meiner Terminologie nicht mehr abgehen kann [3]). Der ältere statische Kraftbegriff,

---

[1]) In der „Deutschen Vierteljahrsschrift“, Stuttgart 1868 XXXI, schrieb *Reuschle* im ersten Heft über „Neuere Fortschritte unsers kosmischen Wissens“, im zweiten über „*Kant* und die Naturwissenschaft“; in beiden Fällen ist auf *Mayers* „Beiträge zur Dynamik des Himmels“ Bezug genommen. *W.*

[2]) „Die Mechanik der Wärme etc.“, Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 12. und 13. Februar 1868. Die Rezension ist nicht unterzeichnet. *W.*

[3]) In der Rezension war bezüglich der Terminologie folgendes bemerkt: „In der Polemik gegen die Begriffe oder vielmehr eigentlich nur gegen die Terminologie der Mechanik, in welcher *Mayer* sich von seiner ersten Schrift an, besonders aber in der Schlussabhandlung des vorliegenden Buchs [Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme], ergeht, können wir ihm nicht beipflichten, auch sind wir überzeugt, dass dieselbe, vielleicht in Verbindung mit der Kühnheit der einen oder der andern seiner Theorien, Misstrauen gegen seine ganze Forschung erweckt und seiner Zeit das Eingehen auf dieselben retardiert hat. Die Mechanik mit ihrem ganzen Gerüst von Begriffen und Benennungen steht in ihren grossartigen Leistungen

d. h. Kraft gleich Druck, lässt sich meines Erachtens in der Biologie, die in der mechanischen Wärmetheorie ihren soliden Grund findet, nicht verwenden, und so wird, wie ich glaube, die mathematische Mechanik (von der ich leider wenig genug verstehe), als Hilfswissenschaft für die Lehre der Lebenserscheinungen, zuletzt doch noch genötigt sein, dieser letzteren zu Gefallen in diesem Punkte sich zu einer Aenderung zu bequemen, aus der ihr schliesslich kein Schaden, sondern nur Nutzen erwachsen wird. Timo will show. Aber ein spezielles Beispiel haben wir an *Friedrich Mohr* in Bonn, der mir vor einigen Monaten geschrieben hat und der meine Terminologie ganz in Deinem Sinne abgeändert wünscht [1]). Wäre derselbe bei seinen vielfach richtigen Ansichten, die er 1837 ausgesprochen, nicht durch die hergebrachten Ausdrücke gehemmt gewesen, so hätte er leichtlich das Dasein des mechanischen Wärmeäquivalentes gefunden, statt dessen er bemüht war, ein statisches Aequivalent aufzustellen, das als Konstante in der Natur nicht vorkommt [2]). Auch wird zugegeben werden müssen, dass die neuer-

---

als technische Mechanik, als Mechanik des Himmels, als Mechanik des Schalls und des Lichts, so erprobt da, dass man ihrer Terminologie das Neue eher anzubequemen als dieselbe umzubilden suchen sollte. Ganz besonders gilt dies von dem Grundbegriff der Kraft, welchen *Mayer* in ganz anderm Sinne nehmen will, nämlich in dem, wofür die Mechanik Kraftaufwand, Arbeit (oder Arbeitsgrösse) sagt, somit auch einen kurzen Namen hat. Und wenn er der Kraft im Sinne der Mechanik, d. h. der „beschleunigenden Kraft" den Vorwurf macht, sie sei ein blosser Differentialkoeffizient, also ein nicht elementarer Begriff, so darf er ja bloss den Differentialausdruck ignorieren und sagen, sie sei die einem (unendlich kleinen) Zeitelemente entsprechende Geschwindigkeitsänderung, womit er so elementar bleibt als wenn er die Berechnung des Kreises auf die Betrachtung eines Regulärpolygons von unendlich vielen unendlich kleinen Seiten gründet, oder wenn er die Pyramide in prismatische Elemente zerlegt. Solche Elemente oder Unendlichkleine lassen sich ja nie umgehen, wo es sich um das stets Veränderliche handelt. Auf der andern Seite kann man einem Entdecker, der mit so neuen und weittragenden Prinzipien auftritt, wie *Mayer*, einen derartigen Versuch immerhin zu gut halten." W.

[1]) Siehe den Brief *Mohrs* und die Antwort *Mayers* darauf unter XXI 4, 5. W.

[2]) *Mayer* hat hier den Aufsatz von *Mohr* „Ansichten über die

dings so häufig gebrauchten Ausdrücke „Erhaltung der Kraft", „Unzerstörbarkeit der Kraft" u. dergl. lediglich auf dem dynamischen Begriff beruhen. Gerade das Studium Deiner Algebra[1]) hat mir das seiner Zeit besonders klar gemacht, dass man eigentlich nicht viel definieren, sondern nach Einheiten zählen soll, und demgemäss nenne ich auch ein Meterkilogramm eine Krafteinheit. Will man lieber ein Kilogramm als Einheit der (Druck) Kraft annehmen, so kann ich daran niemand hindern, für zweckmässig kann ich es aber nicht halten.

Was zweitens meine Meteoritentheorie anbelangt, so muss ich natürlich auch hier das Urtheil der Zeit überlassen und ich will mich um so kürzer fassen, je mehr darüber gesagt werden könnte. Das Wesentlichste ist, dass ich darauf aufmerksam mache, wie viele Wärmeeinheiten entstehen müssen, wenn ein Kilogramm Materie sich mit der Sonnenmasse vereinigt. Da nun bekanntlich auch *William Thomson* in England und *Matteucci* in Italien die nämliche Theorie aufgestellt haben[2]), so müsste es mir offenbar um so mehr leid thun, wenn man von mir sagen könnte. dass ich den enormen thermischen Effekt kosmisch bewegter Körper übersehen hätte.

Indem ich Dich bitte, Deine freundschaftliche Gesinnung mir zu erhalten, schliesse ich unter herzlichen Grüssen

Dein

dankbarer Freund

Mayer.

Natur der Wärme" im Auge, welcher in den Annalen der Pharmacie (später Annalen der Chemie und Pharmacie), 1837 XXIV, S. 141. veröffentlicht und in *Mohrs*, „Mechanische Theorie der chemischen Affinität", Braunschweig 1878, S. 39, wieder abgedruckt ist. Vergl. im folgenden unter XXI 5. *W.*

[1]) *Reuschle*, Lehrbuch der Arithmetik mit Einschluss der Abgebra, 2 Bände, Stuttgart 1844—46. *W.*

[2]) *Thomsons* Theorie weicht insofern von der *Mayer*schen ab, als die einstürzenden Massen von einer der Umgebung der Sonne angehörenden Materie herrühren (Zodiakallicht), welche sich infolge von Widerständern spiralförmig der Sonne nähert. Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 1854 XXI, S. 63—80; Comptes rendus, 1854 XXXIX, S. 682—687. *W.*

6. Mayer an Reuschle.

Heilbronn, 21. Juli 1869.

Lieber Freund!

Empfange meinen herzlichsten Dank für die höchst ehrenvolle Weise, wie Du meiner in Deiner wichtigen Arbeit in der neuesten Deutschen Vierteljahrsschrift abermal gedenkst[1]. Ich habe diesen Aufsatz mit grossem Interesse gelesen und bin über denselben sehr erfreut.

Deine Anmerkung zu Seite 317 hat mich veranlasst, meine Rechnung „Mechanik der Wärme" p. 156 noch einmal zu prüfen, wobei ich gefunden habe, dass ich mich dort nicht gestossen habe[2]) *Herschel* drückt den strahlenden Effekt der Sonne durch eine Eisschichte von 29,2 Meter, *Pouillet*, dem ich folge, durch eine Schichte von 30,89 Meter aus. Offenbar ist hier die ganze Erdoberfläche verstanden. Diese letztere Zahl vom Jahr auf die Minute, vom Meter auf Centimeter, von der Eisschmelzung auf Wassererwärmung reduziert, gibt

$$\frac{30{,}89 \cdot 100 \cdot 75}{365 \cdot 1440} = 0{,}4408.$$

Diese Zahl gilt offenbar für die ganze Erdoberfläche und nicht bloss für die der Sonne mehr oder weniger ausgesetzte eine Erdhälfte, und daraus erhält man 5,5 Groskalorien als Totaleffekt der auf die Erde fallenden Sonnenstrahlung. Wenn Du die Sache nochmals in Erwägung ziehen willst, so zweifle ich nicht daran, dass Du meiner Berechnung beitreten wirst:

---

[1]) „Der neuere Umschwung der Physik und die Grenze zwischen Physik und Metaphysik I." Deutsche Vierteljahrsschrift, 1869 XXXII, Heft 3, S. 290—317. W.

[2]) Die Anmerkung lautet: „Ich habe hier *Mayers* 5,5 ‚Wärmekubikmeilen' (d. h. Grosskalorien) auf die Hälfte reduziert, weil in jedem Augenblick nur die halbe Erdoberfläche von der Sonne bestrahlt wird, *Mayer* aber die ganze Oberfläche in Rechnung gebracht hat." *Reuschle* hat diesen Irrtum im zweiten Teil seines Aufsatzes, Deutsche Vierteljahrsschrift 1869 XXXII, Heft 4, S. 218—262, berichtigt (S. 247), und dabei bemerkt, dass *Mayer* ihn auf die Unrichtigkeit der Reduktion aufmerksam gemacht habe. — Als Wärmekubikmeile oder Grosskalorie bezeichnet *Mayer* die Wärmemenge zur Erhöhung der Temperatur von einer (geographischen) Kubikmeile Wasser um 1 ° C. Vergl. „Mechanik der Wärme", S. 157. W.

denn nach *Pouillet* muss angenommen werden, dass durch die Sonnenstrahlung eine über die ganze Erdoberfläche verbreitete Wasserschicht von 1 Centimeter Höhe per Minute um 0,4408° erwärmt wird, welches der jährlichen Schmelzung von einer 30,89 Meter dicken Eisrinde entspricht.

Den Ausdruck „Wärmekubikmeile" habe ich dem Ausdrucke „Kilogrammmeter" gemäss zusammengesetzt, ich adoptiere aber sehr gerne dafür den Ausdruck „Groskalorie" [1]).

Was mich an Deinem Aufsatze besonders erfreut, ist das, was Du gegen die Ansicht *Thomsons*, den endlichen Stillstand der Welt betreffend, sagst; ich selbst konnte mich zu dieser letzteren Ansicht nie bekennen [2]). Der Grund hiervon ist in Deinem Schlusssatze klar gegeben [3]), welcher mich lebhaft an die

---

[1]) *Reuschle* hatte ihn in dem citierten Aufsatze verwendet. *W.*

[2]) *Thomson* war zu dem Schlusse gelangt, dass die Welt einem Zustande entgegenstrebe, in welchem alle Geschwindigkeitsdifferenzen ausgeglichen seien, keine neue Bewegung mehr entstehe, Arbeit nicht mehr geleistet werde und überall die gleiche Temperatur herrsche. Diese viel umstrittene Lehre von der Zerstreuung der Energie hat *Clausius* mit Hilfe des „zweiten Hauptsatzes" der mechanischen Wärmetheorie unter beschränkenden Voraussetzungen durch eine mathematische Formel zu stützen gesucht, und für den Fall, dass es durch geeignete Interpretation gelänge, der letzteren allgemeine Gültigkeit zu verschaffen, in dem Satze zusammengefasst: „Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu." Die „Entropie" ist dabei ein mathematischer Ausdruck, für dessen Wert die Wärmezu- oder Abfuhr und Temperaturen der betrachteten Körper von Einfluss sind, dessen Bedeutung aber noch nicht für alle Fälle festgestellt werden konnte, so dass die *Thomson*sche Annahme vorläufig keine mathematische oder sonst genügende Grundlage hat. Siehe *Thomson*, Philosophical Magazine, 1852 IV, S. 304; dasselbe 1853 V S. 102; Mathematical and physical papers I, Cambridge 1882, Aufsätze LIX und LXIII; *Clausius, Poggendorffs* Annalen, 1865 CXXV, S. 353, und Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie II, Braunschweig 1867, Abhandlung IX. Vergl. auch „Mechanik der Wärme", Anhang A zu Aufsatz IV, S. 286. *W.*

[3]) Die beiden Schlusssätze lauten: „Wenn endlich zwei gleiche Massen, zusammen der Sonnenmasse gleich, mit einer Geschwindigkeit von 85 Meilen pro Sekunde zusammenstürzten, so würde dadurch eine Wärmemenge von nahezu 50 Millionen Jahresausgaben [der Sonne] erzielt, mit einer Temperaturerhöhung von wenigstens 63 Millionen

Worte *Brayleys* in London erinnert hat, welcher vor einigen Jahren gesagt hat, wenn zwei Fixsterne von der Grösse unsrer Sonne zusammenstürzen würden, so müsste dadurch aller Massenzusammenhang aufgehoben werden und die betreffenden Moleküle würden in alle Weltenden zerstreut werden.

In Innsbruck soll ich dieses Spätjahr in einer allgemeinen Versammlung einen Vortrag halten, wozu ich vom Geschäftsführer aufgefordert wurde[1]; ich wollte, ich wäre in Stuttgart, um zu dem Ende Deinen gütigen Rat benutzen zu können.

Auf die Fortsetzung Deiner Arbeit freue ich mich und grüsse Dich inzwischen bestens

Dein

dankbarer Freund

Mayer.

7. Reuschle an Mayer.

Stuttgart, 22. Juli 1869.

Lieber Freund!

Du hättest mich eigentlich tüchtig ausschelten sollen, dass ich Dir in einem so durchdachten und durchrechneten Werke, wie die Himmelsmechanik eines ist, einen solchen Verstoss zugetraut habe. Hätte ich aus der Zahl 30,89 Meter die Zahl 0,4408° nachgerechnet, oder vielmehr hätte ich daran gedacht, dass beide Angaben dasselbe *Pouillet*sche Resultat ausdrücken sollen, so wäre mir der Verstoss nicht begegnet. So aber liess ich mich durch den Schein bethören, dass von der minutentlichen Bestrahlung eines Quadratcentimeters, als der ursprünglich ermittelten Grösse, auf die gleichzeitige Bestrahlung der Erdoberfläche geschlossen werde, während die Sache vielmehr darauf hinausläuft, dass die geschmolzene Eisschale der ganzen Erde von 30,89 Meter Dicke in eine um 1° C. erwärmte Wasserschale von 30,89 . 75 Meter Dicke verwandelt wird. Man kann dann auch die Minute ganz aus dem Spiele lassen und direkt fortgehen zur jährlichen Wärmemenge, welche die Erde von der Sonne erhält, gleich

$$30{,}89 \cdot 75 \cdot 7420^2 \cdot 9260500 \cdot 1000 \text{ Kalorien.}$$

Grad. Ein solcher Zusammensturz würde also eine Sonne erzeugen, und zwar zunächst in jenem Zustand äusserster Disgregation, von welchem die bekannte kosmogonische Theorie von *Kant-Laplace* ausgeht.“ W.

[1]) Vergl. unter XXIII. W.

Ebenso bitte ich um Entschuldigung, dass ich Dir nicht sogleich einen Abzug des Artikels zugeschickt habe. Meine Abzüge waren anfangs vergessen worden, wurden aber sofort nachgeholt, und, während ich an Dich schreibe, werden sie mir von der *Cotta*schen Buchhandlung endlich zugeschickt. Dafür kann ich Dir jetzt ein korrigiertes Exemplar zuschicken.

Sehr freut es mich, dass Du mit mir in Perhorreszierung der Konsequenzen aus dem sogenannten zweiten Satze der mechanischen Wärmetheorie nach *Thomson* und *Clausius* übereinstimmst. Ein dritter im Bunde ist *Friedrich Mohr* in seiner neuesten Schrift: Allgemeine Theorie der Bewegung und Kraft etc., welche Dir wohl auch schon vorgelegen hat [1]). Die Bedeutung der Ausdrücke ist hier abermals eine andre, indem „Bewegung“ gleich lebendige Kraft, Kraft gleich Spannkraft (im *Helmholtz*schen Sinne [2]) sein soll.

Zu den besten Schriften in ihrer Art gehören die neuerdings erschienenen populären Vorträge von *Fick* über die Naturkräfte in ihrer Wechselbeziehung [Würzburg 1869], wo auch Deiner Meteoritentheorie beigepflichtet wird. Eine Stelle S. 27 war mir so neu und bedeutsam, dass ich noch nicht ganz aus dem Stutzen herausgekommen bin, dass man nämlich in dem längst bekannten, unter dem Mikroskop sich zeigenden Tanzen und Herumschwärmen eines in eine Flüssigkeit gestreuten möglichst feinen Pulvers (welcher Art es übrigens sein möge), sowie in der von ihm selbst (*Fick*) neuerlichst mikroskopisch wahrgenommenen tanzenden Bewegung feiner in der Luft schwebender Partikelchen — die Wärme als Bewegung **sichtbar** vor Augen habe. Also befinde man sich mit der Molekularbewegung gleich Wärme doch nicht ganz in der transmikroskopischen Welt!

Wie Du bemerkt haben wirst, habe ich einige Deiner Zahlen

[1]) Die Schrift, in welcher *Mohr* die *Clausius*schen Folgerungen scharf bekämpft (S. 34—44) und den Beharrungszustand der Welt als bereits erreicht annimmt, war *Mayer* von *Mohr* sofort nach Erscheinen zugesandt worden. Siehe unter XXI 6. W.

[2]) Die *Helmholtz*sche „Spannkraft“ entspricht der *Mayer*schen „Fallkraft“ oder der *Rankine*schen „potentiellen Energie“, für welche übrigens, wenn kein Potential der wirkenden Kräfte vorausgesetzt wird, die allgemeinere Bezeichnung „virtuelle Energie“ vorzuziehen sein dürfte. Vergl. „Mechanik der Wärme“ Anhang A und B zu Aufsatz IV. W.

mit der Aequivalentzahl 424 nachgerechnet, und so 91 anstatt 84,8 (Meter und Sekunde), 0,000124 anstatt 0,000139 gefunden, allein diese Aenderungen hatten keinen Einfluss auf die Kalorienzahl des aus dem Weltraum auf die Sonne stürzenden Kilogramms, wenn man sich an runde Millionen hält.

Nach *Zechs* Vortrag [1]) im Königsbau war ich eben im Begriff, Dich zu erreichen, als von verschiedenen Seiten her zwei Minister Dich in Beschlag nahmen und mich zum Verzicht auf Deine Begrüssung nötigten.

In der Hoffnung, ein andermal glücklicher zu sein, schliesse ich mit besten Grüssen

Dein

G. Reuschle.

8. Reuschle an Mayer.

Stuttgart, 8. Juli 1871.

Lieber Freund!

Schönsten Dank für Ueberreichung Deiner Naturwissenschaftlichen Vorträge [2]).

Dass ich mit dem ersten nicht in allem einverstanden bin, namentlich nicht in dem, was den Stillstand der Sonne betrifft [3]), hast Du vielleicht schon aus dem im „Ausland" gedruckten Vortrag von mir (über die Naturwissenschaft im letzten Jahrzehnt

---

[1]) Einer der populär-wissenschaftlichen Vorträge, welche früher alljährlich in Stuttgart an einigen Winterabenden stattfanden. *Paul Zech* war Professor der Physik an der technischen Hochschule, sein Vortrag „Kraft und Wärme", in welchem er versucht, „auseinanderzusetzen, was Dr. *Mayer* in Heilbronn für die Naturwissenschaft geleistet hat, damit ihm auch in seinem Heimatlande von immer mehr Seiten Verständnis und dann gewiss auch Dank entgegenkomme," ist dem Wortlaute nach abgedruckt in der Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 25. und 26. Februar 1869. *W.*

[2]) Unter diesem Titel waren der Vortrag *Mayers* auf der Naturforscherversammlung zu Innsbruck (Ueber notwendige Konsequenzen und Inkonsequenzen der Wärmemechanik) und einige populäre Vorträge (Ueber Erdbeben, Ueber die Bedeutung unveränderlicher Grössen, Ueber die Ernährung) 1871 in Stuttgart bei *Cotta* erschienen. „Mechanik der Wärme", Aufsätze VII bis X. *W.*

[3]) *Mayer* hatte in Innsbruck jede Fortbewegung der Sonne im Weltraum verneint. *W.*

und vor 100 Jahren) ersehen. Die fortschreitende Bewegung des Sonnensystems samt ihrer dermaligen Richtung ist ja schon durch *W. Herschel* und vollends durch *Argelander* zur Thatsache erhoben worden. Und was Deine Einwendung wegen der Aberration betrifft, so steckt diese eben noch in den „eigenen“ Bewegungen der Fixen, und die drei Konkurrenten: parallaktische Bewegung infolge des Fortrückens der Sonne, Aberration infolge desselben Umstands, endlich wirkliche eigene Bewegung werden sich erst gehörig sondern lassen, wenn der Betrag der jährlichen Bewegung des Sonnensystems sicherer festgestellt sein wird, als bis jetzt geschehen ist.

Wenn zwischen uns noch andre Differenzen obwalten [1]), so gehört das nicht zur Wissenschaft.

Lebe wohl, freundlich gegrüsst von

Deinem ergebensten

G. Reuschle.

---

[1]) Bezieht sich auf den metaphysischen Teil des Innsbrucker Vortrags, welcher mit den Worten schliesst: „Aus vollem, ganzem Herzen rufe ich es: eine richtige Philosophie darf und kann nichts andres sein, als eine Propädeutik für die christliche Religion.“ *W.*

XII.

Zwischenfall mit Seyffer.

1849—1851.

Vorbemerkungen.

Otto Seyffer, geboren den 7. Oktober 1823 zu Stuttgart, hatte im Jahre 1844 eine Bearbeitung der 1843 von der philosophischen Fakultät zu Heidelberg gestellten Preisaufgabe, „Historiam inventionis et emendationum pilae electricae, quae a celeberrimo *Al. Volta* nomen sortita est“, geliefert, welche gekrönt wurde und erweitert als „Geschichtliche Darstellung des Galvanismus“, Stuttgart und Tübingen 1848, (638 S. 8°) bei *Cotta* erschien. Ausserdem hat er nach einer Originalmitteilung in *Poggendorffs* Biographisch-Litterarischem Wörterbuch II, 1863 (die Originalmitteilungen in letzterem pflegen von den Besprochenen selbst herzurühren) „viele populäre und kritische Aufsätze in den württembergischen naturwissenschaftlichen Jahresheften, Heidelberger Jahrbüchern, Beilagen der Allgemeinen Zeitung von 1847 bis 1851“ und einige experimentell-physikalische Mitteilungen in *Poggendorffs* Annalen 1853 XC, S. 570—583, geschrieben.

Zu den „kritischen Aufsätzen“ in der Allgemeinen Zeitung gehört auch die im folgenden unter 2. wiedergegebene Auslassung, welche sich auf die unter 1. abgedruckte Mitteilung *Mayers* bezieht. Jene Auslassung und die damit in Verbindung stehenden Erfahrungen gaben den letzten Anlass zu einer der traurigsten und folgenschwersten Episoden in *Mayers* Leben, zu jener Gehirnentzündung, in deren Verlauf *Mayer* aus seiner im zweiten Stockwerke gelegenen Wohnung auf die Strasse sprang. Nach einem langen, anfangs mit Lebensgefahr verbundenen Krankenlager behielt er zeitlebens einen schleppenden

Gang[1]), und nie mehr ist er zu dauerndem Gleichgewicht des Geistes gelangt, wenn auch die Anfälle krankhafter Erregung durch lange Perioden normalen Befindens getrennt sein konnten.

Der Herausgeber war bemüht, das auf die fragliche Episode bezügliche Material zu sammeln, was jedoch nur unvollständig gelang, da sich in den hinterlassenen Papieren *Mayers* gar nichts darüber vorfand, während die *Cotta*sche Buchhandlung nur die wenigen im folgenden publizierten Briefe zur Verfügung stellen konnte.

Angesichts der Rolle, welche die Geschichte der Wissenschaft Dr. *Otto Seyffer* nicht ersparen kann, mögen noch einige Andeutungen über sein Leben folgen. Im Frühjahr 1850 habilitierte sich *Seyffer* als Privatdozent für Physik an der Universität Tübingen. Die Publikationen der letzteren führen ihn erstmals im Wintersemester 1850/51 auf, als jüngsten Privatdocent an der philosophischen Fakultät. Er kündigte ein 5-stündiges Kolleg über Experimentalphysik und 2 bis 3-stündig Erklärungen von *Humboldts* Kosmos an. Im nächsten Sommer las *Seyffer* nicht mehr und im darauffolgenden Winter erscheint er auch nicht mehr auf der Liste der Privatdozenten. Er wurde nun Redakteur des „Württembergischen Staatsanzeigers", erhielt als solcher später den Titel „Professor", gab jedoch die Stelle 1866 wieder auf und widmete sich vorwiegend Kunst-, Altertums- und Münzstudien. Nachdem er ein „Lexikon der klassischen Altertumskunde", Leipzig 1882, herausgegeben und sich als Sammler hervorgethan hatte (seine Sammlung griechischer und römischer Münzen umfasste schliesslich ca. 7000 Nummern) starb er am 15. April 1890 als Ehrenvorstand der Württembergischen Staatssammlung vaterländischer Kunst- und Altertumsdenkmale. Sein ansehnliches Vermögen vermachte er der Stadt Stuttgart für wohlthätige Zwecke (Stiftungskapital 266000 Mark) mit der Bestimmung, dass die Religion bei den Unterstützungen keinen Unterschied begründen und bei Verteilung jede geistliche Mitwirkung ausgeschlossen sein solle, „im vollen Vertrauen darauf, dass der Gemeinderat mit dem Stadtvorstand immer den richtigen Weg einschlagen und keine Extreme befolgen werden". Ihm zu Ehren hat eine Stuttgarter Strasse den Namen „*Seyffer*strasse" erhalten. *W.*

---

[1]) So erzählt Dr. *Mülberger*, Assistenzarzt der Heilanstalt Kennenburg, aus dem Jahre 1871: „Als *Mayer* sich erhob, bemerkte ich, dass er das rechte Bein etwas schleifte, und er erzählte mir sofort, ohne jede Prüderie, dass er im Mai 1850 in einem Anfalle von Aufregung zwei Stock hoch zum Fenster hinausgesprungen sei und sich das Fussgelenk verletzt habe. Seitdem hinke er. *Causa aequat effectum*, setzte er lachend bei."

1.

Wichtige physikalische Erfindung [1]).

Es ist mir gelungen, ein einfaches Verfahren aufzufinden, um die von mir entdeckte Aequivalenz der Wärme und der mechanischen Arbeit, oder die Umwandlung der Bewegung in Wärme et vice versa (vergl. u. a. meine Abhandlung über die Kräfte der unbelebten Natur in *Wöhler* und *Liebigs* Annalen, Maiheft 1842) durch ein leichtes Experiment zu konstatieren und die betreffende Aequivalentenzahl mit aller wünschenswerten Schärfe direkt zu bestimmen. Der zu diesen Versuchen erforderliche Apparat, wie ich einen solchen durch Herrn Mechanikus *Wagner* dahier habe verfertigen lassen, besteht im wesentlichen aus einem metallenen Cylinder, in welchem sich Wasser befindet, das mittelst eines Pumpenstiefels durch eine enge Oeffnung hindurchgepresst und dadurch erwärmt wird. Wenn man nun die so hervorgebrachte Wärmemenge mit dem gleichzeitig stattfindenden Arbeitsverbrauche vergleicht, so hat man damit das wichtigste naturwissenschaftliche Problem der Jetztzeit gelöst.

Indem ich, veranlasst durch einen im „Journal des Débats" vom 15. September v. J. enthaltenen Artikel [2]), hier zugleich mein Prioritätsrecht auf die Entdeckung des genannten Prinzips samt den daraus von mir für die Physiologie, die Mechanik des Himmels u. s. w. gezogenen Konsequenzen gegen etwaige auf ein jüngeres Datum sich stützende Ansprüche englischer und französischer Naturforscher öffentlich gewahrt wissen will, bemerke ich schliesslich, dass ich gerne bereit sein werde, über den berührten Gegenstand nähere Auskunft zu erteilen.

Heilbronn, im Mai 1849.

Dr. *J. R. Mayer.*

---

[1]) Erster Artikel der Beilage zur „Allgemeinen Zeitung" vom 14. Mai 1849, Nr. 134. W.

[2]) Der Herausgeber vermochte sich denselben nicht zu verschaffen. Auf eine an die Redaktion des „Journal des Débats" gerichtete Anfrage erfolgte keine Antwort. W.

2.

Dr. Mayers neue physikalische Entdeckung[1]).

Die „neue physikalische Entdeckung", welche Herr Dr. *Mayer* von Heilbronn vor wenigen Tagen in diesen Blättern ankündigte, bedarf für den Mann von Fach keiner näheren Erörterung, da er dieselbe auf den Standpunkt zurückzuführen weiss, der ihr zukommt, der Leser aber, welcher in solchen Dingen unbewandert ist, wird eine Erläuterung derselben nach dem Stande der Wissenschaft gerne vernehmen.

Herr *Mayer* hat schon vor mehreren Jahren in den Annalen der Chemie und Pharmacie einen Aufsatz über die Kräfte der unbelebten Natur bekannt gemacht und daselbst eine Menge von unhaltbaren Ansichten über die Naturkräfte aufgestellt. Auf diesen Aufsatz beruft er sich auch bei seiner neuen vermeintlichen Entdeckung. Auf denselben näher einzugehen, ist hier nicht der Platz; die Verwirrung, welche darin zwischen den Begriffen Kraft, Ursache, Wirkung etc. herrscht, und die Deduktionen, welche er daraus zieht, sind schon hinlänglich in ihrer Unhaltbarkeit in wissenschaftlichen Organen beleuchtet worden[2]). Er sprach in demselben auch von dem Verhältnis der durch Bewegung, insbesondere durch Reibung, entstandenen Wärme zu dieser Bewegung, und stellte als Resultat seiner Ansichten hin: wie die Wärme Bewegung hervorbringen könne, könne umgekehrt auch wieder Bewegung Wärme hervorbringen; die Wärme an und für sich hat aber noch nie Bewegung hervorgebracht, und die Bewegung noch nie Wärme; interpretiert man den Satz anders, und sagt man, die Wärme kann unter gewissen Bedingungen in Gemeinschaft des materiellen Körpers, an den sie gebunden ist (oder wie man hier

[1]) Erster Artikel der Beilage zur „Allgemeinen Zeitung" vom 21. Mai 1849, Nr. 141. W.

[2]) Dies ist unsers Wissens nur in der unter VIII, 1 abgedruckten Beurteilung von *Pfaff* versucht worden. Dass letztere *Seyffer* bekannt war, beweist wohl schon ein Vergleich der von uns durch gesperrten Druck hervorgehobenen Stellen, S. 238 und 308, 309; überdies citiert er die betreffende Schrift in seiner „Geschichtlichen Darstellung des Galvanismus", Stuttgart und Tübingen 1848, in welcher *Pfaff* ganz besonders hervorgehoben ist. W.

sagen will), Bewegung an einem andern Körper hervorrufen, auf den dieser Körper mechanisch wirkt, so mag dieser Satz seine vollkommenste Richtigkeit haben, und niemand wird ihn bestreiten; so wie ihn sich aber Herr *Mayer* denkt, dass eine wirkliche Metamorphosierung zwischen Wärme und Bewegung stattfinde, ist er ein vollkommen unwissenschaftliches, allen klaren Ansichten über die Naturthätigkeit widersprechendes Paradoxon, dessen vollkommenste Unhaltbarkeit in dem Ausspruch hingestellt ist, den Herr *Mayer* später thut: eine Lokomotive sei einem Destillierapparate zu vergleichen, die Wärme gehe in Bewegung über und setze sich an den Achsen der Räder als Wärme wieder ab.

Als Beweis für diese Behauptungen soll nun auch seine neue physikalische Entdeckung gelten, nämlich dafür, dass mechanische Bewegung auch Wärme hervorzubringen im stande sei; diese Entdeckung ist aber weder eine neue, noch dient sie als Beweis seiner Behauptung. Er will sie nämlich dadurch begründen, dass er durch einen Metallcylinder mittelst Kompression das Wasser aus einer kleinen Oeffnung herausdrückt, wobei das Wasser erwärmt wird (wie stark die Erwärmung ist, gibt er nicht an, sie wird aber der Erscheinung nach sehr unbedeutend sein). Nun ist es eine *längst bekannte* physikalische Thatsache, dass bei Kompression von Gasen sowohl als Flüssigkeiten und festen Körpern die in diesen gebundene Wärme latent wird[1]. Hierher gehört das bei jedermann bekannte pneumatische oder Kompressionsfeuerzeug, die Wahrnehmung, dass Eisen z. B. durch lange fortgesetztes Hämmern glühend gemacht werden kann, und auch bei Flüssigkeiten wurde es schon vielfach wahrgenommen. Und ebenso gehört auch, wenn ich dieselbe aus der kurzen Anzeige recht verstehe, die neue *Mayer*sche Entdeckung hierher, welche sich auf die Wahrnehmung beschränkt, dass das Wasser durch Kompression Wärme freimacht; dass das Wasser hierbei selbst wieder erwärmt wird, nachdem es vorher durch das Freiwerden der Wärme erkältet worden war, lässt sich aus *verschiedenen* Umständen erklären, unter anderm dadurch, dass der Metallcylinder erwärmt wird, und diese Erwärmung auf die aus

[1]) Soll wohl heissen „frei wird“, indessen spricht *Seyffer* im weiteren wieder von Erkältung des Wassers durch das Freiwerden der Wärme. W.

der kleinen Oeffnung ausfliessende kleine Wassermenge übergetragen wird. Von dem Uebergang der Bewegung in Wärme, oder davon, dass die Wärme als Aequivalent der Bewegung oder umgekehrt gelten kann, kann also keine Rede sein, wenn man sich nicht leeren Voraussetzungen hingibt; es steht somit auch diese Wahrnehmung des Herrn med. Dr. *Mayer* in keiner Verbindung mit den Experimentaluntersuchungen des grossen englischen Physikers, *Michael Faraday*, mit denen man sie leicht in Zusammenhang bringen könnte, und welche dahin gehen, die sogenannten primitiven Naturkräfte [1]) als verschiedene Aeusserungen einer und derselben Kraft anzusehen, und diese Ansichten durch den Weg des Experimentes zu bekräftigen, der den berühmten Engländer schon auf so grossartige Entdeckungen geführt hat.

Dr. *Otto Seyffer.*

3. Mayer an Cotta.

Heilbronn, 25. März 1850.

Verehrliche *J. G. Cotta*sche Buchhandlung
in Stuttgart.

Aus Ihrem Werten von ehegestern ersehe ich, dass Sie von Herrn *von Cotta*, den ich für den Herrn seiner Anwesen halte, zu der mit mir gepflogenen Korrespondenz keinen Auftrag gehabt haben, mithin Ihre Einmischung eine unberufene gewesen ist. Indem ich demgemäss meinen an Herrn *v. Cotta* gerichteten Brief als nicht beantwortet und den in selbigem enthaltenen Vermittlungsversuch als beendigt betrachte, schliesse ich mit der Bitte, mich mit unfrankierten Zuschriften gefälligst verschonen zu wollen, und zeichne mit Ergebenheit

Dr. *Mayer.*

4.

Thesen,

welche zum Zweck seiner Habilitation an der Universität zu Tübingen den 18. April 1850 öffentlich verteidigen wird
Otto Ernst Julius Seyffer, Philos. Doctor.

I. Die Auffindung der sogenannten Aequivalentenzahl zwischen mechanischer Kraft und Wärme anerkenne ich als eine vollendete Thatsache.

---

[1]) Vergl. die Beurteilung von *Pfaff*, S. 230. W.

II. Der Uebergang von einer Naturkraft in eine andre, wie er aus Anlass der Bestimmung dieses Zahlenverhältnisses aufgestellt wurde, ist eine unphysikalische Auffassung.

III. Der „sphäroidale Zustand“ (*Leidenfrost*scher Versuch) und die mit demselben im Zusammenhang stehenden Erscheinungen beruhen allein auf einer eigentümlichen Verdampfung der Flüssigkeiten.

IV. Die Töne erhitzter Metalle, wenn letztere auf kalte gelegt werden (Thermophon), entstehen durch die Wärmeleitung der Metalle.

V. Die Erklärung der *Moser*schen Bilder durch eine blosse Oberflächenänderung ist ungleich unhaltbarer als die ursprüngliche Erklärung *Mosers* mit Zugrundlegung des unsichtbaren Lichtes.

VI. Das *Vidi*sche Aneroidbarometer ersetzt, wo es auf keine sehr feine Beobachtungen ankommt, das Quecksilberbarometer vollkommen.

VII. Die elektrische Endosmose ist von weit grösserer Wirkung als die gewöhnliche Endosmose; sie tritt in Fällen ein, wo diese gar nicht wahrnehmbar ist, und ist im stande, dieselbe in hohem Grade zu verstärken.

VIII. Die sogenannten elektrochemischen Bewegungen auf Quecksilber entstehen durch eine Zersetzung und schnelle Amalgamation der Metallteile der in Bewegung gesetzten Substanzen.

IX. Der Uebergangswiderstand in der galvanischen Kette, wie er heute noch von französischen Physikern angenommen wird, fällt vollkommen mit den Erscheinungen der Polarisation zusammen.

X. Der Höhenrauch ist einzig und allein das Produkt einer grossartigen Verbrennung, durch welche viele Rauchteile in die Luft getrieben werden und sich dort längere Zeit aufhalten.

5. Mayer an Cotta[1]).

Heilbronn, 21. Mai 1850.

Euer Hochwohlgeboren

habe ich die Ehre gehabt, vor zwei Monaten mitzuteilen, dass die Redaktion der Augsb. Allg. Z. eine Warnung vor meinen wissenschaftlichen Arbeiten verbreitet hat (Beilage d. A. Z. v. 21. Mai 1849)[2]). Der Herr, von dem der Artikel ausgeht, hat das Naturgesetz, wegen dessen ich in der Allg. Z. geschmäht werde, in einem gedruckten Aktenstücke (Thesen u. s. w. von *Otto . . . Seyffer*, Tübingen 1850) inzwischen als thatsächlich anerkannt [3]). Bei den zahlreichen, von mir privatim und öffentlich erhobenen Reklamationen lässt sich voraussetzen, dass die Redaktion sich mit ihrem Gewährsmanne in Verbindung gesetzt hat und also den wahren Sachverhalt kennt[4]). Dennoch hat diese Redaktion der von jedem rechtschaffenen Manne gerne geübten Pflicht, ein begangenes Unrecht nach Kräften wieder gut zu machen, keine Genüge gethan, wovon ich, um etwaigen Einreden eines blossen Irrtums vorzubeugen, Euer Hochwohlgeboren, in dessen Händen das Betriebskapital der genannten Anstalt ist, mit dem Bemerken Nachricht gebe, dass ich mir erlauben werde, dieses Schreiben zu meiner Legitimation zu veröffentlichen[5]).

Genehmigen Euer Hochwohlgeboren den Ausdruck vollkommenster Ehrerbietung, mit welcher verharrt

Dero

ergebenster Diener

Dr. *J. R. Mayer.*

---

[1]) Der Brief ist adressiert: „Sr. Hochwohlgeboren Herrn Freiherrn *Cotta von Cottendorf* in Stuttgart, frei.“ (Stempel: Chargé). *W.*

[2]) Siehe oben unter 2, S. 308. *W.*

[3]) Siehe oben S. 310, These I. *W.*

[4]) Eine auf Veranlassung des Herausgebers durch die *Cotta*sche Buchhandlung an die Redaktion der „Allgemeinen Zeitung“ gerichtete Anfrage betreffend Briefe, Manuskripte etc. von *Mayer* und *Seyffer* führte zu keinem Ergebnis. *W.*

[5]) Dies scheint nicht geschehen zu sein. Wohl aber hat *Mayer* in der Schrift „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme,“ Heilbronn 1851, folgende Fussnote gegeben, welche beim Wiederabdruck jenes Aufsatzes in der „Mechanik der Wärme“ weg-

6. Cotta an Mayer[1]).

Stuttgart, 22. Mai 1850.

Euer Wohlgeboren

haben den unter dem 22. März an Sie gerichteten Brief, angeblich des Porto von 6 Kreuzer wegen, nicht angenommen, sondern wieder an mich zurückgehen lassen.

Hätten Sie ihn angenommen und gelesen, so würden Sie die vollständige und überzeugende Aufklärung über das Verfahren der Redaktion der A. Z. darin gefunden haben.

Warum Sie mich mit Ihren Briefen beehren, während Sie die meinigen uneröffnet zurückgehen lassen, begreife ich nicht, und zwar um so weniger, als, wie Sie wohl wissen, nicht ich, sondern die verantwortliche Redaktion der A. Z. allein in dieser Sache zu handeln hat.

Hochachtungsvollst

---

geblieben ist: „Dagegen hat die ‚Augsb. Allg. Zeitung' in ihrer Beilage vom 21. Mai 1849 eine Warnung vor meinen Arbeiten ergehen lassen. Die Aequivalenz der Wärme und der Bewegung sei, wie es dort heisst, ein durchaus unwissenschaftliches Paradoxon, denn die Wärme habe ja noch nie eine Bewegung und Bewegung noch nie Wärme hervorgebracht! u. dgl. m. Der Berichterstatter dieser Zeitung hat nachgehends seine Behauptung in einer Druckschrift widerrufen und ‚die Auffindung der sogenannten Aequivalentenzahl zwischen mechanischer Kraft und Wärme für eine vollendete Thatsache' erklärt. Was aber die Redaktion der ‚Allgemeinen Zeitung' anbelangt, so veranlasst mich das von ihr in dieser Sache beobachtete Verfahren den Wunsch auszusprechen, es möchte dieselbe, wenn sie keine glücklichere Wahl ihrer Korrespondenten zu treffen weiss, vor Aufnahme von Artikeln wissenschaftlichen Inhalts wenigstens einen sachverständigen Beirat einholen!" W.

[1]) Auf dem in Händen der *Cotta*schen Buchhandlung befindlichen Original des unter 5. veröffentlichten Briefes befindet sich mit der Bezeichnung „Abschrift" der Brief 6., ohne Unterschrift. Letztere dürfte *J. G. von Cotta* gelautet haben. W.

XIII.

Robert Mayer

in:

Die Fortschritte der Physik.

Dargestellt von der

Physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

1850—1881.

Vorbemerkungen.

Im Jahre 1843 hatte der Professor der Physik und Technologie an der Universität Berlin, Dr. *Gustav Magnus*, einen Kreis jüngerer Physiker zur Besprechung der neueren physikalischen Untersuchungen um sich versammelt, aus welchem 1845 die Physikalische Gesellschaft zu Berlin hervorging. Ihr erstes Mitgliederverzeichnis enthält Namen wie *du Bois-Reymond, Brücke, Halske, Helmholtz, Siemens, Traube* u. s. w. und eine der ersten Aufgaben, welche sie sich stellte, war die Herausgabe regelmässiger Jahresberichte, um die Fortschritte der Wissenschaft schnell und vollständig zur Kenntnis des hierfür interessierten Publikums zu bringen.

Der erste Jahrgang erschien 1847 unter dem Titel „Die Fortschritte der Physik im Jahre 1845. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin“. Er behandelte also die Fortschritte in dem Jahre, in welchem *Mayers* bedeutendste Schrift, „Die organische Bewegung“, erschienen war. Doch wurde im Vorbericht des Herausgebers *Karsten* ausdrücklich bemerkt, dass eine vollständige Uebersicht der physikalischen Litteratur in diesem Jahresbericht noch nicht ge-

geben werden konnte, da die Gesellschaft von einem grossen Teil derselben keine Kenntnis erlangt habe, der Bericht umfasse hauptsächlich die Journallitteratur und solche Monographien, welche der Gesellschaft mitgeteilt worden seien, die frühere Litteratur solle allmählich nachgeholt werden.

Zu den der Gesellschaft mitgeteilten Monographien hat voraussichtlich die *Mayer*sche Broschüre von 1845 nicht gehört, wie sie auch im ersten Jahresbericht nicht erwähnt ist. Wohl aber enthält derselbe Berichte über andere Schriften aus den von *Mayer* kultivierten Gebieten. So lieferte *Karsten* ein ausführliches Referat über den Aufsatz von *Holtzmann*, „Ueber die Wärme und Elastizität der Gase und Dämpfe“, Mannheim 1845, in welchem das mechanische Wärmeäquivalent nach gleichen Grundsätzen wie von *Mayer* bestimmt war, ohne dass diese Grundsätze jedoch konsequent durchgeführt worden wären; so berichtete *Knoblauch* über Versuche von *Joule*, „On the changes of temperature produced by the rarefaction and condensation of air“, Philosophical Magazine 1845, XXVI, p. 369, aus welchem *Joule* nach dem Vorgange von *Gay-Lussac* geschlossen hatte, dass die Luft bei der Ausbreitung ohne Leistung mechanischer Arbeit keine Temperaturänderung erleide, während aus verschiedenen Versuchsreihen mit Leistung mechanischer Arbeit Werte des mechanischen Wärmeäquivalents von 417 bis 452, im Mittel von 438 Meterkilogramm erhalten wurden. Auch der Aufsatz von *Joule*, „On the existance of an equivalent relation between heat and the ordinary forms of mechanical power“, Philosophical Magazine 1845, XXVII, p. 205, in welchem als Mittel aus den Ergebnissen dreier verschiedener Klassen von Experimenten vorläufig 448 als Wärmeäquivalent angenommen war, fand Erwähnung. Und schliesslich berichtete *Helmholtz* eingehend über den Aufsatz von *Liebig*, „Ueber die thierische Wärme“, Annalen der Chemie und Pharmacie 1845, LIII, S. 63, wobei der Referent u. a. bemerkte: „Wir befinden uns hier mit der Frage über die tierische Wärme auf einem eigenen Felde. Das Prinzip von der Konstanz des Kraftäquivalents bei Erregung einer Naturkraft durch eine andre, obschon logisch vollkommen gerechtfertigt, und auch schon benutzt als Grundlage mathematischer Theorien (z. B. von *Carnot* und *Clapeyron* zur Bestimmung der Arbeit, welche eine gewisse Wärmequantität leisten kann, von *Neumann* in der Theorie der Induktionsströme durch Bewegung von Magneten oder Strömen)[1], ist

[1]) Die „Konstanz des Kraftäquivalents“ hat hier nichts mit dem mechanischen Wärmeäquivalent zu thun, sondern betrifft die Annahme von der Unmöglichkeit des *Perpetuum mobile* oder der Erzeugung bewegender Kraft aus nichts, welche *Carnot* und *Clapeyron* nicht ab-

weder theoretisch bisher vollständig ausgesprochen und anerkannt, noch empirisch durchgeführt, wenn ihm auch die bisher gemachten Versuche vollständig entsprechen.“

Eine geringere Ausbeute auf den hier in Frage kommenden Gebieten liefert der Bericht über das Jahr 1846. Im Vorbericht wird nochmals die Schwierigkeit betont, die separat gedruckten Werke und Broschüren kennen zu lernen.

Es ist von Interesse und wurde mehrfach Bezug darauf genommen, in welchem Lichte *Mayer* in diesen „Fortschritten der Physik“ erscheint. Wir geben im folgenden unter 1. die Besprechungen *Mayer*scher Abhandlungen bis zum Eingreifen *Tyndalls*, unter 2. die Notizen über den von *Tyndall* für *Mayer* geführten Prioritätsstreit, wobei wir besonders die Mitteilung der betreffenden Litteratur im Auge haben, unter 3. der Vollständigkeit halber die späteren Berichte über *Mayers* Schriften. Ausser an den mitgeteilten Stellen ist *Mayer* vielfach in Referaten über Schriften andrer Autoren kurz erwähnt, so in den Jahresberichten für 1852 S. 377, 379, 381, 383, für 1853 S. 406, 410, 413, 418, für 1854 S. 362, für 1855 S. 367, für 1856 S. 347, 356, für 1857 S. 99, für 1858 S. 349, 351 u. s. w. *W.*

1.

Referate aus den fünfziger Jahren.

Fortschritte von 1847, ausgegeben 1850. Physiologische Wärmeerscheinungen.

[*J. R. Mayer*, Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhang mit dem Stoffwechsel. Heilbronn 1845. C. R. XXVII, 385 * [1]].

---

gehalten hatte, eine Arbeitsleistung beim Uebergang der Wärme von höherer zu niederer Temperatur ohne Aufwand von Wärme anzunehmen. Siehe oben S. 188, 280.

[1]) Das Citat aus den Comptes rendus betrifft den unter X, 3 abgedruckten Aufsatz. Ein * deutet an, das sich der Referent von der Richtigkeit des Citats überzeugt hat. Die eckige Klammer soll wohl darauf hinweisen, dass die *Mayer*sche Schrift von 1845 eigentlich nicht unter den Fortschritten „von 1847“ aufzuführen war. *W.*

Donders, Der Stoffwechsel als die Quelle der Eigenwärme bei Pflanzen und Tieren, eine physiologisch-chemische Abhandlung: frei nach dem Holländischen. Wiesbaden 1847.

H. Helmholtz, Ueber die Wärmeentwickelung bei der Muskelaktion, in *Müllers* Archiv für Anatomie und Physiologie 1848, S. 144*; vorgetragen in der Sitzung der phys. Ges. am 12. November 1847.

H. Helmholtz, Ueber die Erhaltung der Kraft. Eine physikalische Abhandlung. Berlin bei G. Reimer. 1847.

Die Schriften von *Mayer* und *Donders* sind der Vollständigkeit wegen citiert. Sie enthalten Zusammenstellungen der bekannten Fakta, im wesentlichen von denselben Gesichtspunkten aus angesehen, wie es der Referent im Jahresbericht für 1845 [1]) gethan hat.

(Der übrige Teil des 13 Seiten umfassenden Referats beschäftigt sich mit den beiden weiter genannten Schriften.)

Dr. *H. Helmholtz*.

Fortschritte von 1848, ausgegeben 1852.

Statik und Dynamik.

W. Grove. Résumé de quelques leçons sur les rapports des divers agents ou forces physiques. Quesn. rev. fr. XXXII; Inst. No. 750, p. 154*; No. 751, p. 162*; No. 752, p. 169*; No. 753, p. 176*.

Mayer, Sur la transformation de la force vive en chaleur et réciproquement. C. R. XXVII, 385*.

Die Vorlesungen des Herrn *Grove* enthalten eine populäre Darstellung der Hervorbringung von mechanischen Bewegungen, Licht, chemischen, elektrischen und magnetischen Erscheinungen durcheinander, und nicht immer ganz klare Erörterungen darüber, aus denen er herzuleiten sucht, dass alle diese Vorgänge in der That nur Bewegungserscheinungen seien, und dass es bestimmte äquivalente Quantitäten derselben gebe.

Herr *Mayer* reklamiert in seiner Note die Priorität für den Gedanken, dass die Wärmeeinheit einer bestimmten Arbeitsgrösse proportional sei, worüber er im Juli 1846 ein Memoire der Aka-

[1]) Ausgegeben 1847. Vergl. S. 315. W.

demie eingereicht hatte [1]). In demselben war ein numerischer Wert für das mechanische Aequivalent der Wärme aus der Erwärmung der Gase auf dieselbe Weise berechnet, wie es *Holtzmann* in seiner Schrift „Ueber die Wärme und Elastizität der Gase“ *) schon 1845 gethan hatte. Er will das Prinzip 1840 gefunden haben, 1842 erschien in den Ann. d. Chem. u. Pharm. XLII, 234 seine erste Veröffentlichung darüber, in welcher er die Unzerstörbarkeit der Kräfte und ihre Aequivalenz in der Transformation behauptet hat. Im Jahre 1845 hat er in seiner Schrift „Die organische Bewegung“ dasselbe auf den Menschen angewendet, und auch noch weitere physikalische Folgerungen gezogen, wie z. B. die Erwärmung der Magnete durch Wechsel ihrer Pole erschlossen.

Prof. Dr. *Helmholtz*.

Fortschritte von 1849, ausgegeben 1853.
Spezifische und gebundene Wärme.

J. R. Mayer, Reclamation de priorité contre M. *Joule* relativement à la loi de l'équivalence du calorique. C. R. XXVII, p. 385; XXVIII, p. 132; XXIX, p. 534 [2]).

Die oben angeführten Noten der Herren *Mayer* und *Joule* in den C. R. betreffen einen Prioritätsstreit dieser beiden Herren hinsichtlich des mechanischen Aequivalents der Wärme. Neue Thatsachen werden darin nicht mitgeteilt.

Dr. *W. Brix*.

Theorie der Wärme.

Joule, Ueber das mechanische Aequivalent der Wärme. C. R. XXVIII, 132.

Diese Note [3]) ist eine Prioritätsreklamation gegen *J. R. Mayer*, der am 16. Oktober 1848 eine ebensolche überreicht hatte, um seine Ansprüche zu wahren. Die Sache stellt sich nach den vor-

---

[1]) Abgedruckt oben unter X, 1, S. 261. *W.*

*) Berl. Ber., Jahrg. 1845, S. 98. — [Anmerkungen, welche nicht numeriert und mit einem *W* gezeichnet sind, rühren von den betreffenden Referenten her. *W.*]

[2]) Abgedruckt oben unter X, 3, 4, 5. *W.*

[3]) Dieselbe ist oben unter X, 4 abgedruckt. *W.*

gelegten Thatsachen folgendermassen. Erstens, die Behauptung, Wärme sei kein Stoff, sondern Bewegung, ist bekanntlich eine alte, wofür auch Herr *Joule* Belegstellen anführt, und sie ist nach der Meinung des Referenten sogar schon längst experimentell bewiesen durch den bekannten Versuch von *H. Davy**) über das Schmelzen zweier geriebener Eisstücke, welcher gar keine andre Erklärung zulässt. Zweitens, die Behauptung der Unzerstörbarkeit der Arbeitsgrösse der mechanischen Kräfte und die Aequivalenz der Aeusserungen der verschiedenen Naturkräfte mit bestimmten Grössen mechanischer Arbeit hat *Mayer* zuerst ausgesprochen im Jahre 1842**). In demselbem Jahre schloss Herr *Joule*, dass die Wärmemenge, welche durch hydroelektrische Ströme entwickelt werde, der durch die stattfindenden chemischen Prozesse zu erzeugenden gleich sei, etwas, was zu den speziellen Anwendungen jener allgemeineren Behauptung gehört. Drittens endlich, Versuche, aus welchen die Grösse des mechanischen Wärmeäquivalents berechnet werden konnte, sind zuerst von *Joule* mit Hilfe magnetoelektrischer Ströme angestellt, und veröffentlicht 1843 im Phil. Mag. XXIII, 263, 347, 435 [1]). Die von *Mayer* angestellte Berechnung dieses Aequivalents aus der Wärme, welche ein Gas entwickelt, wenn es mit Verbrauch einer gewissen Arbeitsgrösse komprimiert wird, erfordert ausser dem Prinzip von der Unzerstörbarkeit der Kraft auch noch die Annahme, dass hierbei alle Arbeit sich in Wärme verwandele. Diese Annahme, welche auch den Theoremen und Rechnungen von *Holtzmann****) zu Grunde liegt, ist aber, wie es Referent †) schon früher und Herr *Joule*††) in der vorliegenden Abhandlung hervorgehoben hat, erst durch die Versuche des letzteren im Jahre 1844 bestätigt worden [2]).

Prof. Dr. *H. Helmholtz.*

---

*) Essay on heat, light and the combinations of light.

**) Annalen der Chemie u. Pharm. XLII, S. 234.

[1]) Zusammenstellungen verschiedener Bestimmungen des Wärmeäquivalents enthalten die „Fortschritte der Physik“ von 1858 S. 351 und von 1869 S. 464. H.

***) Ueber die Wärme und Elastizität der Gase und Dämpfe. Mannheim 1845. Berl. Ber. 1845, S. 98.

†) *H. Helmholtz*, Ueber die Erhaltung der Kraft. Berlin 1847. Berl. Ber. 1847, S. 238.

††) Phil. Mag. XXVI, p. 369. Berl. Ber. 1845, S. 344.

[2]) Dies ist derselbe Irrtum, welchen *Mayer* in der Antwort auf die

Fortschritte von 1850 und 1851, ausgegeben 1855.
Wärmelehre.

An der Hand einer grossen Anzahl Schriften, darunter solcher von *Joule*, *Rankine*, *Clausius*, *Thomson*, *Holtzmann*, *Reech*, *Mayer*, *Colding*, berichtet *Helmholtz* über die neuesten Fortschritte und Bestrebungen auf dem Gebiete der Wärmelehre und bemerkt dabei u. a. folgendes:

„Wir müssen in betreff der Aequivalenz der Wärme mit mechanischer Arbeit drei voneinander unabhängige Ansichten unterscheiden, welche auch schon in der Arbeit des Berichterstatters „Ueber die Erhaltung der Kraft“*) als solche hingestellt worden sind [1]), nämlich:

1. Die von *Mayer* zuerst aufgestellte, später von *Joule* und dem Berichterstatter selbst aufgenommene, wonach die Wärme nicht ein Stoff, sondern eine Bewegungsform ist [2]), und, wenn durch Wärme Arbeit gewonnen wird, eine gewisse Quantität Wärme verschwindet, während umgekehrt durch Vernichtung eines gewissen Aequivalents von Arbeit vorher nicht dagewesene Wärme neu erzeugt werden kann. Wir können es als das Prinzip der Aequivalenz von Wärme und Arbeit bezeichnen.

2. Die Ansicht von *Carnot* und *Clapeyron*, wonach der Uebergang einer gewissen Wärmemenge aus einem Körper von höherer in einen von niederer Temperatur einem gewissen Ar-

---

hier besprochene Note *Joules* berichtigt. Siehe oben unter X, 5. Von dieser Antwort ist in den Fortschritten der Physik nur insofern Notiz genommen, als sie an der Spitze des obigen Referats von *Brix* mit citiert ist. *W.*

*) Berl. Ber. 1847, S. 238.

[1]) *Mayer* war darin noch nicht genannt. *W.*

[2]) Dies kann sich nicht auf *Mayer* beziehen, der schon in seinem grundlegenden Aufsatze von 1842 aussprach: „So wenig indessen aus dem zwischen Fallkraft und Bewegung bestehenden Zusammenhange geschlossen werden kann: das Wesen der Fallkraft sei Bewegung, so wenig gilt dieser Schluss für die Wärme“ — und dies in dem weiter unten besprochenen Aufsatze von 1851 bestätigte. *Mayer* hielt es für ausgemacht, dass die Wärme kein Stoff sei, betrachtete aber die Bewegungsnatur nur für die strahlende Wärme als erwiesen. Siehe auch oben S. 180, 199, 217 etc. *W.*

beitsquantum äquivalent ist; wir wollen dieses Prinzip im folgenden nach dem Namen seines Urhebers bezeichnen.

3. Die Ansicht von *Mayer*, welche später von *Holtzmann* und *Joule* aufgenommen ist, wonach bei einem ohne Temperaturänderung ausgedehnten Gase die ganze aufgenommene Wärmemenge in mechanische Arbeit verwandelt wird; es möge das Prinzip von der Wärmearbeit in Gasen heissen.“

Von *Mayer* ist speziell besprochen:

„*J. R. Mayer*, Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme. Heilbronn und Leipzig. 1851; Wien. Ber. VI, 601 [1]).

Herr *Mayer* hat in seiner Schrift: „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme“ eine neue populäre Darstellung des Sachverhalts, eine Geschichte seiner Entdeckung und eine Diskussion über die Anwendung des Wortes Kraft gegeben, worin er vorschlägt, es fortan nur in dem Sinne von lebendiger Kraft oder Arbeit zu gebrauchen.“

Bezüglich *Coldings* heisst es im Eingang zur Besprechung eines Aufsatzes: „Herr *Colding* hatte schon am 1. November 1843 der Akademie von Kopenhagen Versuche mitgeteilt [2]), wonach die bei der Reibung fester Körper entwickelte Wärme der verschwundenen Arbeitsgrösse proportional ist, und gleichzeitig das Gesetz von der Erhaltung der Kraft als allgemeingültig hingestellt, welches er, wie es scheint, unabhängig von *Mayer*, dessen erste Veröffentlichung 1842 geschehen ist, gefunden hatte.“

---

[1]) Das zweite Citat betrifft die unter XIV. 4 abgedruckte Mitteilung, S. 333. W.

[2]) Einen Auszug seiner seit 1843 der dänischen Akademie der Wissenschaften übergebenen und in deren Abhandlungen publizierten Arbeiten siehe *Colding*, On the history of the principle of the conservation of energie. Philosophical Magazine 1863. (4) XXVII, p. 54. Annales de chimie et de physique 1864. (4) I, p. 466 W.

2.

Ueber das Eingreifen Tyndalls[1]).

Fortschritte von 1862, ausgegeben 1864.
Theorie der Wärme.

J. Tyndall, On force. Proc. of Roy. Inst. June 6, 1862 †; Phil. Mag. (4)[2]) XXIV, 57—66; Presse Scient. 1862, 2, p. 143 bis 149, p. 241—244; Cosmos XXI, 245—248, 271—276, 298 bis 302; Cimento XVI, 189—198.

J. P. Joule, Note on the history of the dynamical theory of heat. Phil. Mag. (4) XXIV, 121—123 †; Presse Scient. 1862, 2, p. 302—305; Cosmos XXI, 302—304.

Tyndall, Mayer and the mechanical theory of heat. Phil. Mag. (4) XXIV, 173—175 †; Presse Scient. 1862, 2, p. 352 bis 355.

Herr *Tyndall* hielt vor der Royal Institution einen Vortrag, in welchem er in ansprechender Weise die Prinzipien der mechanischen Wärmetheorie und die Anwendungen, welche dieselben in der durch *Mayer**), *Waterson* und *W. Thomson* aufgestellten meteorischen Theorie der Sonnenwärme erfahren haben, auseinandersetzt. Am Schluss werden namentlich *Mayers* Verdienste um die mechanische Wärmetheorie hervorgehoben. Auf die leidigen Prioritätsstreitigkeiten, welche sich daran geknüpft haben, brauchen wir hier nicht einzugehen, da die Frage oft genug besprochen und die thatsächlichen Ansprüche nach allen Seiten hin wohl hinlänglich festgestellt sind. Leider hat sich der Streit im folgenden Jahre in viel persönlicherer Form erneuert.

Jm.[3])

---

[1]) *John Tyndall*, geboren 1820 zu London, studierte in Marburg und Berlin, ist seit 1853 Professor der Physik an der *Royal Institution* zu London. Vergl. unter XVIII. *W.*

[2]) Eine eingeklammerte arabische Zahl vor der römischen Bandzahl bezeichnet die Reihe (Serie, Folge), ein † deutet an, dass der Referent den citierten Abdruck nachgelesen hat. *W.*

*) Beiträge zur Dynamik des Himmels. Heilbronn 1848.

[3]) Dr. *Jochmann* in Berlin. *W.*

Fortschritte von 1863, ausgegeben 1865.
Theorie der Wärme.

J. Tyndall, Remarks on an article intitled „Energy“ in „Good Words“. Phil. Mag. (4) XXV, 220—224*; Presse Scient. 1863, 2, p. 402—406.

P. G. Tait, Reply to Prof. *Tyndalls* remarks on a paper on energy in „Good Words“. Phil. Mag. (4) XXV, 263—266*.

J. Tyndall, Remarks on the dynamical theory of heat. Phil. Mag. (4) XXV, 368—387*.

W. Thomson, Note on Prof. *Tyndalls* „Remarks on the dynamical theory of heat“. Phil. Mag. (4) XXV. 429—429*.

P. G. Tait, On the conservation of energie. Phil. Mag. (4) XXV, 429—431*.

J. Tyndall, Remarks on Prof. *Taits* last letter to *Sir Brewster*. Phil. Mag. (4) XXVI, 65—67*.

F. H., Une question de priorité. Cosmos XXII, 643—646*.

P. G. Tait, On the conservation of energy. Phil. Mag. (4) XXVI, 144—145*.

J. P. Joule, On the dynamical theory of heat. Phil. Mag. (4) XXVI, 145—147*.

Ph. Kelland, On the conservation of energie. Phil. Mag (4) XXVI, 326—326†*.

Wir haben im vorigen Jahresbericht (p. 323) eines von Herrn *Tyndall* in der Royal Institution gehaltenen Vortrags erwähnt, in welchem derselbe *Mayers* Verdienste um die mechanische Wärmetheorie besonders hervorhebt. In einem auf diesen Vortrag bezüglichen von *Thomson* und *Tait* verfassten Artikel in der populären Zeitschrift „Good Words“ [1]) wird dieser „Mangel an wissenschaftlichem Patriotismus“ Herrn *Tyndall* zum Vorwurf gemacht. Auf den unerquicklichen Streit, welcher sich daraus entwickelt hat, näher einzugehen, liegt für uns keine Veranlassung vor.

Jm.

---

[1]) Good Words. A Magazine for all the Week. London 1862. X, p. 601—607. Vergl. „Mechanik der Wärme“, S. 340. *W.*

Fortschritte von 1864, ausgegeben 1867.
Theorie der Wärme.

J. Tyndall, Notes on scientific history. Phil. Mag. (4) XXVII, 25—51 †.

J. P. Joule, Note on the history of the dynamical theory of heat. Phil. Mag. (4) XXVIII, 150—152†.

P. G. Tait, On the history of thermodynamics. Phil. Mag. (4) XXVIII, 288—292†.

Herr *Tyndall* teilt auszugsweise den Inhalt der *Mayer*schen Abhandlung „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhang mit dem Stoffwechsel“ (Heilbronn 1845) mit [1]). Die Vergleichung seiner Prioritätsansprüche in betreff der Berechnung des Wärmeäquivalents und der Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf den tierischen Stoffwechsel mit denen von *Séguin*, *Joule* u. s. w. gibt zur Erneuerung des in den beiden vorigen Jahren begonnenen und fortgesetzten Streites Anlass (vergl. Berl. Ber. 1862, p. 323; 1863, p. 333).

Jm.

3.

Weitere Referate.

Fortschritte von 1869, ausgegeben 1873.
Theorie der Wärme.

v. Mayer, Kalorischer Kraftmesser vom Prof. *K. Teichmann* in Stuttgart [2]). Gewerbebl. f. Württemberg 1869, Nr. 42; Polyt. C.Bl. 1869, p. 1547—1552; *Dingler* J. CXCIV, 285—290.

---

[1]) Vorher waren auf Veranlassung *Tyndalls* im Phil. Mag. (4) XXIV, p. 371 eine Uebersetzung der „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur“, im Phil. Mag. (4) XXV, 1862, p. 241, 387, 417 eine Uebersetzung der „Beiträge zur Dynamik des Himmels“ und im Phil. Mag. (4) XXV, 1862, p. 493 eine solche der „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme“ erschienen. *W.*

[2]) Es handelt sich hier um den Kraftmesser von *Mayer*, nicht etwa von *Teichmann*. Die Mitteilung *Teichmanns* ist unter XXIII 4 abgedruckt. *W.*

Ein *Prony*scher Zaum ist von einem mit Wasser gefüllten Kasten umgeben; es wird die Temperaturerhöhung des Wassers gemessen und daraus die von dem Zaum absorbierte Arbeit bestimmt. Die Praktiker werden wohl kaum diese Einrichtung der gewöhnlich gebrauchten vorziehen, wohl aber bietet der Apparat Gelegenheit, die *Joule*schen Versuche über das mechanische Wärmeäquivalent in grossem Massstabe zu wiederholen und es lässt sich hoffen, dass man damit einen genaueren Wert des Wärmeäquivalents erreichen werde. *Gn.* [1])

Ueber notwendige Konsequenzen und Inkonsequenzen der Wärmemechanik von *J. R. Mayer* [2]). (Vortrag, gehalten in der 43. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Innsbruck, 18. Sept. 1869.) Ausland 1869, p. 1061—1065 †.

Der Verfasser wendet sich hauptsächlich gegen die aus der mechanischen Wärmelehre folgende Konsequenz, dass die Entropie der Welt einem Maximum zustrebt und wenn dies erreicht ist, ein allgemeiner Stillstand etc. eintritt [3]): es kann hier nicht der Ort sein, eine Polemik darüber zu eröffnen, und würde dieselbe wohl kaum zu einer Verständigung der entgegenstehenden Ansichten führen, da Herr *Mayer* von vornherein bemerkt, dass die Regel von dem relativen Werte der verschiedenen Kraftformen nur für unsre irdischen ökonomischen Verhältnisse gilt, hingegen auf die Oekonomie des Makrokosmus keinerlei Anwendung zulässt [4]). Damit ist natürlich jede Basis für allgemeine Schlüsse über das Weltall entzogen. *Gn.*

---

[1]) Professor Dr. *Grossmann* in Berlin. *W.*

[2]) „Mechanik der Wärme“. Aufsatz VII. Berichte über *Mayers* 1867 in erster, 1874 in zweiter Auflage erschienene „Mechanik der Wärme, in gesammelten Schriften“ enthalten die „Fortschritte der Physik“ nicht. Ebenso sind seine 1871 erschienenen „Naturwissenschaftlichen Vorträge“ nicht erwähnt. *W.*

[3]) Siehe oben S. 300. *W.*

[4]) *Mayer* sagt in der „vorhin gegebenen Regel“, Mechanik der Wärme, S. 349, 350, dass die Wärme für den Techniker im weitesten Sinne die billigste, also auch die relativ wertloseste Kraftform sei. Nach dieser komme die schon weit kostbarere mechanische Arbeit, um viel teurer noch sei das Licht und am allerkostbarsten die Elektrizität. — Das gilt doch wohl nur für unsre irdischen Techniker. *W.*

Fortschritte von 1876, ausgegeben 1881.
Theorie des Lichts.

J. R. Mayer, Die *Torricelli*sche Leere und über Auslösung [1]). Stuttgart, Verlag der *J. G. Cotta*schen Buchhandlung. 1876. Z. S. f. ges. Naturw. 1876 (2) XIV. 23 †.

Nach der in der *Giebel*schen Zeitschrift gegebenen Notiz spricht Herr *R. Mayer* in diesen zwei kleinen Aufsätzen die Vermutung aus, dass die Lichtleitung durch die *Torricelli*sche Leere, sowie durch den Weltraum hindurch durch sehr verdünnte Luft, nicht durch den hypothetischen astronomischen Aether vermittelt werde, und dass auf viele Naturprozesse wie Gärung, welche durch „Auslösungen“ eingeleitet werden, der Satz causa aequat effectum keinen Bezug habe [2]). *Sch.* [3])

---

[1]) Mechanik der Wärme, Aufsätze XII und XIII. *W.*

[2]) Auf die Naturprozesse soll der Satz nach *Mayer* Anwendung finden, nur auf die „Auslösungen“ der Naturprozesse nicht. *W.*

[3]) Professor Dr. *Schwalbe* in Berlin. *W.*

XIV.

Mitteilungen an die Akademien der Wissenschaften zu München, Wien, Turin.

1851, 1869.

Vorbemerkungen.

Zu Beginn des Jahres 1851 erschienen *Mayers* „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme", in welchen die Bedeutung des mechanischen Wärmeäquivalents, der von *Mayer* eingeschlagene Weg bei Auffindung desselben, seine Ansichten über Methode und Grenzen der Naturwissenschaft, wie insbesondere auch über die Verwendung des Wortes „Kraft" dargelegt sind. Der Hauptzweck dieser Schrift dürfte aus folgenden Sätzen derselben zu entnehmen sein:

„Der neue Gegenstand fing bald an, die Aufmerksamkeit der Gelehrten zu erregen. Da aber derselbe im Aus- und Inlande als eine ausschliesslich fremde Entdeckung abgehandelt wurde, so versetzte mich dies in die Notwendigkeit, meine auf Priorität sich gründenden Ansprüche geltend zu machen. Denn wenn gleich die von mir veröffentlichten wenigen Arbeiten, die in der Flut von Druckschriften, welche jeder Tag bringt, fast spurlos verschwunden sind, schon in ihrer Form den Beweis liefern, dass ich nicht nach Effekt hasche, so soll damit doch keineswegs eine Geneigtheit, von dokumentierten Eigentumsrechten abzugehen, ausgesprochen sein."

Mayer sandte die Broschüre u. a. an die Akademien der Wissenschaften zu Paris, München und Wien, indem er an jede derselben eine spezielle Mitteilung beifügte, an die Pariser Akademie die unter X, 6 veröffentlichte über den Einfluss der Ebbe und Flut auf die

Achsendrehung der Erde, an die Münchener und Wiener Akademie die im folgenden unter 1. und 4. abgedruckten Briefe.

Die Möglichkeit erstmaliger Publikation der Mitteilung an die Münchener Akademie und der darauf bezüglichen Schriftstücke 2. und 3. verdanke ich dem Entgegenkommen des Akademiepräsidenten *von Pettenkofer*, während der Brief 4. aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie entnommen werden konnte. Die angeschlossene kleine Mitteilung an die Turiner Akademie wurde ebenfalls den betreffenden Sitzungsberichten entnommen. *Mayers* Mitteilungen an die Pariser Akademie sind unter X abgedruckt. *W.*

---

1. Mitteilungen an die Münchener Akademie [1]).

Hohe Königliche Akademie der Wissenschaften!

Mit beifolgendem gebe ich mir die Ehre, Ihnen eine soeben erschienene, von mir verfasste Schrift zu überreichen [2]). Dieselbe behandelt einen Gegenstand, der für die Technik von wesentlichem Interesse ist und ich erlaube mir in dieser Beziehung über die Bestimmung des Nutzeffektes verschiedener Motore hier noch einiges beizufügen [3]).

Bei den Wasserrädern unterscheidet man zwischen einem absoluten und einem relativen Nutzeffekte. Der erstere wird nach Pferdekräften bestimmt, der zweite gibt das Verhältnis an, in welchem die gewonnene Arbeit zum Gesamtverbrauche steht.

Wenn z. B. ein Wasserrad einen absoluten Effekt = 600 Meterkilogramm per Sekunde = 8 Pferdekräfte besitzt, und wenn die durch die Wassergasse hindurchfliessende Wassermenge per Sekunde 1 Kubikmeter, die Fallhöhe 2 Meter beträgt, so ist der relative Nutzeffekt eines solchen Rades bekanntlich =

$$\frac{600 \text{ mk}}{2000 \text{ mk}} = 30\,\% \,. \text{—}$$

Der relative Nutzeffekt lässt sich aber auch bei den Dampf-

---

[1]) Vorgelegt in der Sitzung vom 10. Mai 1851. *W.*

[2]) „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme", Heilbronn 1851. *W.*

[3]) Es handelt sich um eine Zusammenfassung und weitere Ausführung des in der „Organischen Bewegung" über diesen Gegenstand Gesagten. Vergl. „Mechanik der Wärme". S. 58, 85, 110. *W.*

maschinen angeben. Es soll z. B. der prozentige Effekt einer Maschine, welche für eine Pferdekraft per Stunde 2¹/₄ Kilogramm Steinkohlen, oder 1 Kilogramm für 120 000 Meterkilogramm, verbraucht, bestimmt werden. Da 1 Kilogramm Steinkohlen in runder Zahl 6000 Wärmeeinheiten, eine Wärmeeinheit aber 400 Meterkilogramm zu liefern vermag, so ist also der gesuchte Effekt =

$$\frac{120\,000 \text{ mk}}{6000 \cdot 400 \text{ mk}} = 5\,\%$$ [1].

Bringt man die lebendige Kraft der Bewegung auf elektromotorischem Wege hervor, so ist es der Verbrauch des elektropositiven Metalles, aus welchem die Leistung resultiert, und wir wollen nun untersuchen, wie viel Nutzeffekt aus der Anwendung des Zinks denkbarer Weise sich ergeben kann. — Es verdient hierbei bemerkt zu werden, dass der mechanische Totaleffekt eines Stoffes lediglich dem Wärmeeffekte gleich ist, den dieser Stoff bei seiner chemischen Umwandlung zu vollbringen vermag, und dass das Mischungsgewicht dabei nicht unmittelbar in Betracht kommt. Nun gibt 1 Kilogramm Zink bei seiner Oxydation, nach *Andrews*, etwa 1300 Wärmeeinheiten, was das Aequivalent von 520 000 Meterkilogramm ist. Es setzt aber 1 Kilogramm Zink bei seiner Auflösung 31 Gramm Wasserstoffgas in Freiheit, deren Wärmeeffekt als verlorene Arbeit in Rechnung zu bringen ist. Da nun die Verbrennungswärme des Wasserstoffgases 26mal grösser ist als die des Zinks, so wird durch den genannten Reduktionsprozess der mechanische Effekt unsers Metalles um 80 Prozent vermindert. Wollte nun auch angenommen werden, dass die durch die unvermeidliche Entwickelung von freier Wärme bedingten weiteren Verluste sich durch den Effekt decken liessen, den das Zinkoxyd bei seiner Verbindung mit der Säure gibt, so bleibt doch gewiss, dass aus dem Zink in keinem Falle eine grössere mechanische Ausbeute als aus einem gleichen Gewichte Steinkohlen bei 5 Prozent Nutzeffekt resultieren kann.

---

[1]) So wurde der „Wirkungsgrad" thermodynamischer Maschinen bis in die sechziger Jahre berechnet. Später sah man ein, dass, behufs gerechter theoretischer (nicht wirtschaftlicher) Vergleichung mit hydraulichen Motoren, wie bei diesen die „Fallhöhe" zu berücksichtigen ist, dass man die Nutzarbeit im Verhältnis zu derjenigen Arbeit zu nehmen hat, welche die zugeführte Wärme beim Uebergang von der höchsten bis zur tiefsten verfügbaren Temperatur zu liefern vermag. W.

Die Bestimmung des relativen Nutzeffektes der Dampfmaschinen und der galvanischen Motore setzt die Kenntnis „des mechanischen Aequivalents der Wärme“ voraus. In einem zur Sicherstellung der Priorität niedergeschriebenen Aufsatze in den Annalen von *Wöhler* und *Liebig*, Maiheft 1842, habe ich (S. 240) auf diese von der mechanischen Aequivalentenzahl der Wärme zu machende Anwendung ausdrücklich hingewiesen [1]). Drei Jahre später ist der nämliche Gegenstand von mir nochmals zur Sprache gebracht und dabei gesagt worden, „das Maximum des Nutzeffektes der Dampfmaschinen betrage 5 bis 6 (nach neueren Angaben bis 8) Prozent vom Totalaufwande, wogegen viele Apparate, namentlich Lokomotiven, kein volles Prozent geben.“ (Siehe die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel, S. 17) [2]). Der Nutzeffekt der Geschütze ist ebendaselbst auf 9 bis 10 Prozent angegeben. —

Ueber den Nutzeffekt lebender Geschöpfe finden sich in genannter Schrift gleichfalls Berechnungen. Nehmen wir ein Pferd an, das 8 Stunden lang des Tages die Normalleistung von 75 Meterkilogramm per Sekunde vollbringt, und dessen chemischer Verbrauch, bei einer Fütterung von $5\frac{1}{2}$ Kilogramm Heu und 8 Kilogramm Hafer, der Verbrennung von 4 Kilogramm Kohlenstoff äquivalent ist (nach *Boussingaults* Angaben [3]) berechnet; vergl. a. a. O. S. 51), so ist der tägliche Nutzeffekt dieses Tieres, die Verbrennungswärme des Kohlenstoffes zu 8000 angenommen =

$$\frac{8\,.\,3600\,.\,75 \text{ mk}}{4\,.\,8000\,.\,400 \text{ mk}} = 17\,\%. —$$

---

[1]) Es heisst dort: „Vergleicht man mit diesem Resultate (dem Wärmeäquivalent) die Leistungen unsrer besten Dampfmaschinen, so sieht man, wie nur ein geringer Teil der unter dem Kessel angebrachten Wärme in Bewegung oder Lasterhebung wirklich zersetzt wird, und dies könnte zur Rechtfertigung dienen, für die Versuche, Bewegung auf anderm Wege als durch Aufopferung der chemischen Differenz von *C* und *O*, namentlich also durch Verwandlung der auf chemischem Wege gewonnenen Elektrizität in Bewegung, auf erspriesslichere Weise darstellen zu wollen.“ *W.*

[2]) Die hier citierten Seiten 17, 51, 52 der „Organischen Bewegung“ entsprechen S. 58, 85, 86 der „Mechanik der Wärme“. *W.*

[3]) Annales de chimie et de physique LXX, p. 136; *Liebig*, Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie. Braunschweig 1842, S. 296. *W.*

Die mechanische Leistung eines Mannes pflegt man = $^1/_7$ Pferdekraft zu setzen: der chemische Verbrauch eines angestrengt arbeitenden Mannes ist aber (nach Angabe *Liebigs*: vergl. a. a. O. S. 52) etwas grösser als $^1/_2$ Kilogramm Kohlenstoff per Tag anzunehmen. Hiernach beläuft sich der relative mechanische Nutzeffekt beim Manne ebenfalls auf ca. 17 Prozent, und es kann vielleicht auch diese Zahl als eine äusserste, nicht wohl zu erreichende Grenze des Nutzeffektes künstlicher, mit chemischer Kraft arbeitender Motore betrachtet werden.

Es fragt sich ferner: wie gross ist der prozentige Nutzeffekt der aktiven Bewegungsorgane selbst? Der tägliche Verbrauch eines Pferdes, das keine Arbeit zu verrichten hat, kann der Oxydation von $2^1/_2$ Kilogramm Kohlenstoff gleichgesetzt werden (vergl. a. a. O. S. 51). Den Mehrverbrauch des arbeitenden Tieres haben wir auf die Arbeitszeit umzulegen, und es ist also der ganze Verbrauch während dieser 8 Stunden auf

$$\frac{2^1/_2}{3} + 1^1/_2 = 2^1/_3 \text{ Kilogramm Karbone}$$

anzuschlagen. Hiernach ist der Nutzeffekt unsers Pferdes während der Arbeit nahe = 30 Prozent. Es ist aber ferner klar, dass der durch das zirkulierende Blut vermittelte chemische Prozess in allen mit Kapillargefässen versehenen Körperteilen vor sich geht, und wenn nun das Verhältnis bekannt wäre, in welchem sich der chemische Verbrauch, beziehungsweise die Kohlensäureproduktion zwischen den arbeitenden Muskeln und dem übrigen Körper verteilt, so würde sich daraus die fragliche Grösse von selbst ergeben. Angenommen, dieses Verhältnis wäre das der Gleichheit, so würde der gesuchte Nutzeffekt 60 Prozent betragen. Wäre dagegen der Quotient dieses Verhältnisses nicht grösser als = $^3/_7$, so wäre der Nutzeffekt gleich 100 Prozent. Es würden in diesem Falle die Muskeln den Zweck aktiver Bewegungsapparate vollständig erfüllen, und der in ihren Kapillargefässen stattfindende Oxydationsprozess würde somit gar keine Wärme, sondern bloss nutzbare mechanische Kräfte produzieren. —

Indem ich schliesslich um wohlwollende Aufnahme vorliegender Mitteilungen angelegentlichst bitte, verharre ich ehrfurchtsvoll einer königlichen Akademie der Wissenschaften

gehorsamer Diener

Dr. *J. R. Mayer.*

Heilbronn, 4. Mai 1851.

2. Randbemerkung des Akademiemitglieds Ohm[1]) zu vorstehender Mitteilung.

Diese Schrift knüpft sich an einen von demselben Verfasser in *Liebigs* Annalen der Chemie und Pharmacie, Band XLII, unter dem Titel „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur“ erschienenen Aufsatz und scheint Prioritätsreklamationen hinsichtlich des in neuerer Zeit eingeführten Begriffes vom mechanischen Effekt der Wärme zum Zwecke zu haben, zu deren Unterstützung der Herr Verfasser ganz allgemein gehaltene Betrachtungen in grosser Menge vorbringt. *Ohm.*

3. Auszug aus dem Protokoll der mathematisch-physikalischen Klasse der Münchener Akademie, vom 10. Mai 1851.

Der Dr. med. und praktische Arzt *J. R. Mayer* zu Heilbronn hat seine Schrift „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme“ mit einem Schreiben d. d. 4. Mai eingesendet. worin er die Idee, welche jener Schrift zu Grunde liegt, ausführlich darstellt (Beil. 9). Das Schreiben, sowie eine Bemerkung darüber, welche Herr Akademiker *Ohm* demselben beigefügt hat, wird verlesen. Auf Veranlassung einer Aeusserung des Herrn Akademikers *v. Kobell*, dass es wünschenswert sei, über dergleichen Einsendungen in den Bulletins der Akademie nicht bloss eine allgemeine Empfangsanzeige, sondern weitere Bemerkungen kund zu geben, entspinnt sich eine Diskussion, an welcher die Herren *Lamont, Ohm, Fuchs, v. Ringeis* und *v. Kobell* teilnehmen, und als deren Resultat sich herausstellt, dass es geeigneter sein dürfte, sich nicht des weiteren darstellend oder beurteilend von seiten der Akademie über solche Einsendungen zu äussern. Jedem einzelnen Mitgliede stehe es frei, dieses durch das Organ der gelehrten Anzeigen[2]) für sich zu thun.

Dem Dr. *Mayer* soll durch den Klassensekretär für seine Mitteilungen gedankt werden.

---

[1]) *Georg Simon Ohm*, geboren 1787 zu Erlangen, damals und bis zu seinem Tode, 1854, Professor der Physik an der Universität München. *W.*

[2]) Die „Gelehrten Anzeigen“ waren bis 1860 das Organ der K. Bayrischen Akademie der Wissenschaften. *W.*

4. Brief an die Wiener Akademie [1].

Herr Dr. *J. R. Mayer* in Heilbronn hat der Akademie ein Exemplar seiner Abhandlung: „Ueber das mechanische Aequivalent der Wärme“, Heilbronn und Leipzig 1851, übersendet, und mit nachstehendem Schreiben begleitet:

„Nachdem ich schon früher (Compt. rend. de l'Academie des Sciences XXVII, 385 und XXIX, 534) nachgewiesen, dass diese Verhältniszahl zuerst in Deutschland veröffentlicht worden ist [2], so enthält nun die beiliegende Schrift einiges Nähere über die Veranlassung, welche zu der Auffindung derselben geführt hat.

Von besonderer Wichtigkeit ist die in Rede stehende Lehre von der Umwandlung der mechanischen Kraft in Wärme für die Physiologie, denn sie lehrt uns, dass die Bedingungen der Krafterzeugung dieselben sind, wie die der Wärmeerzeugung, und dass folglich jedes aktive Bewegungsorgan nur durch einen in ihm vor sich gehenden chemischen Prozess zu seiner Leistung befähigt wird. Es ist nun allerdings nicht zu übersehen, dass durch sorgfältige Erwägung physiologischer Thatsachen schon mehrere Forscher zu der Vermutung von dem Bestehen eines derartigen Zusammenhangs von Verbrauch und Leistung geführt worden sind und es ist in dieser Hinsicht namentlich eine Arbeit von *Georg Liebig* [3]: „Ueber die Respiration der Muskeln“ in *Müllers* Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrgang 1850, Heft IV, S. 393, zu erwähnen; allein erst das mechanische Aequivalent der Wärme verleiht der fraglichen Theorie die physikalische Grundlage und erhebt die Vermutung zur Gewissheit.

Es sei mir gestattet, an einem speziellen Falle die Richtigkeit dieser Behauptung darzulegen. Die Herzleistung ist bei einem gesunden Manne nach meiner Berechnung (worüber das dritte diesjährige Heft von *Vierordts* Archiv für physiologische Heilkunde nähere Angaben bringen wird [4]) beiläufig = $1/125$ Pferdekraft. Nun entsteht die Frage, welches ist die physikalische Be-

---

[1] Sitzung vom 15. Mai 1851. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der K. Akademie der Wissenschaften, 1851, VI, S. 601. W.

[2] Siehe oben S. 274, 280. W.

[3] Sohn von *Justus v. Liebig*. W.

[4] Mechanik der Wärme. Aufsatz V: „Ueber die Herzkraft“. W.

dingung dieser fortwährenden Krafterzeugung? Das mechanische Aequivalent der Wärme lehrt, dass die genannte Menge von lebendiger Kraft der Bewegung dem Verbrauche von nahe 0.2 Milligramm Karbone per Sekunde entspricht. Wir wissen nun, dass der Herzmuskel durch die Kranzschlagadern mit dem Material zu einem chemischen Prozesse reichlich gespeist wird, und dass derselbe seine Verrichtung einstellt, sobald diese Zufuhr ausbleibt. Dieser empirisch konstatierte Zusammenhang von Leistung und Verbrauch findet aber seinen wissenschaftlich formulierten und numerisch bestimmten Ausdruck in dem Satze: „dass die Wärme, beziehungsweise der Oxydationsprozess, das Aequivalent ist von der mechanischen Kraft“.

5. Mitteilung an die Turiner Akademie[1]).

Il Socio Prof. *Govi*, a nome del sig. Conte *di St.-Robert*, legge il seguente brano di una lettera[2]) del sig. Dottore *Giulio Roberto Mayer*, di Heilbronn, Socio Straniero dell' Accademia.

„Le 16 août dernier j'ai exposé au courant d'air d'un ventilateur un petit tube en cuivre de 45 Millimètres de diamètre, 38 Millimètres de longueur, 1 Millimètre d'épaisseur et du poids de 69,088 grammes; et je l'y ai laissé pendant 80 jours. Après ces 80 jours son poids s'est trouvé réduit à 69,0765 grammes, de telle sorte, qu'il y avait eu 0,0115 grammes de perte. L'expérience répétée encore pendant 68 jours réduisit le poids du tube à 69,0650 grammes, avec une nouvelle perte de 0,0115 grammes. Il faut faire remarquer ici, que le ventilateur étant employé dans une fonderie de fer, ne travaillait pas toujours avec la même activité. Ce qui resulte de ces expériences, c'est ce que je prévoyais déjà, à savoir qu'un courant d'air continu peut causer une perte de substance. Voici mon raisonnement: si comme beaucoup de personnes le supposent, chaque

---

[1]) Sitzung vom 21. November 1869. Atti delle R. Accademia delle scienze di Torino 1869—70, V, p. 90. *W.*

[2]) *Mayer* hatte zugleich einige Notizen über sein Leben eingesandt, welche *Saint-Robert* erbeten hatte, um sie bei Abfassung der kurzen Biographie *Mayers* in seinen „Principes de thermodynamique“, II. édition, Turin et Florence 1870, zu verwenden. *W.*

molécule de gaz est enveloppée d'une couche d'éther, il ne peut pas y avoir de contact immédiat entre le cuivre et les molécules gazeuses, et il ne doit par conséquent pas y avoir d'usure; si, au contraire, le métal s'use, on en pourra tirer la conclusion qu'il y a contact immédiat entre les molécules gazeuses et celle du corps solide.

Je crois donc pouvoir invoquer cette expérience comme une preuve contre l'éther intermoléculaire.

Si vous trouvez que mon raisonnement peut passer [1], ayez la bonté de présenter mon observation à l'illustre Académie, dont vous êtes Membre, et à laquelle je m'honore d'appartenir."

---

[1]) *Saint-Robert* schrieb *Mayer* am 4. November 1869: „Quant à votre expérience, elle m'a intéressé beaucoup: je n'aurais pas cru que le frottement seul de l'air aurait pu occasionner une diminution de poids aussi considérable. On pourrait objecter à votre expérience que le cuivre s'est oxydé et que l'air n'a emporté que les particules d'oxyde qui s'en sont detachées. Je vous engagereis à répéter l'expérience avec un métal plus inaltérable à l'action de l'oxygène, et du soufre qui existe presque toujours dans l'air, particulièrement dans une manufacture. On pourrait essayer l'or, le platine et le nickel. Il me paraît qu'au lieu d'un cylindre, vous pourriez tout aussi bien prendre une plaque très-mince." W.

XV.

Göppingen. Winnenthal.

1851—1892.

Vorbemerkungen.

Die Jahre 1852 und 1853 bildeten die traurigste Zeit in *Mayers* Leben. Auf einen kurzen Aufenthalt in der Heilanstalt Kennenburg bei Esslingen folgten 16 Monate Behandlung in den Irrenanstalten zu Göppingen und Winnenden. *Mayer* konnte später nur mit Erregung und Bitterkeit an diese Zeit zurückdenken.

Im folgenden sind Aufzeichnungen zusammengestellt, welche zum Teil aus der Zeit zu Beginn und unmittelbar nach der Krankheit stammen, zum Teil Erinnerungen an dieselbe wiedergeben. Die Briefe 1 bis 5 lagen mir im Original vor, während die Herkunft der Mitteilungen 6 und 7 in Anmerkungen zu denselben erwähnt ist. *W.*

---

1. Mayer an Lang[1]).

Heilbronn, 11. November 1851[2]).

Lieber Freund!

Für Dein l. Schreiben vom 3. d. Mts. sowie für die übersandten Predigten danke ich Dir herzlich! Oft habe ich mich hinsetzen wollen, um Dir ausführlich zu schreiben, aber stets

---

[1]) Damals Pfarrer in Göppingen. Vergl. Vorbemerkungen zu 1. *W.*

[2]) Familienbriefe *Mayers* aus den Jahren 1851 und 1852 siehe im folgenden unter XXV. *W.*

hielt mich das Gefühl, dass ich meiner Aufgabe noch nicht gewachsen sei, von dieser angenehmen Pflicht ab. Nimm auch diesmal mit dem Wenigen vorlieb, was ich Dir geben kann. Als ich mich zu Dir nach Göppingen geflüchtet, geschah es ohne Zweifel in einer Art Vorgefühl dringender Gefahr; ich war, medizinisch ausgedrückt, im *Stadium prodromorum* einer Gehirnentzündung, mein Brief vom 29. v. Mts.[1]) ist natürlich in der Zeit des bereits ausgebrochenen und rasch zunehmenden Deliriums geschrieben. Näheres will ich Dir gerne einmal mündlich mitteilen. Die Krankheit hat gottlob! eine über alles Erwarten günstige Wendung genommen, indem ich schon nach wenigen Tagen wieder im stande war, meinem Berufe nachzugehen, was ich offenbar der Beruhigung verdanke, welche mir die Religion, in specie das, was Du mir in Göppingen gesagt, gewährt. *Cessante causa cessat effectus,* ist ein bekannter medizinischer Satz; dass aber auch nach glücklich überstandenem akutem Stadium das Gehirn noch in einem Zustande von Blutanschoppung zurückblieb, liegt in der Natur der Sache. Dadurch wird aber das Gemüt in einer reizbaren, teilweise hypochondrischen Stimmung erhalten, während andrerseits wieder jeder psychische Reiz nachteilig auf das somatische Organ zurückwirkt. Ich finde übrigens, dass ich auch aus dieser Scylla und Charybdis mit Hilfe des christlichen Glaubens herauskomme, indem ich fühle, wie ich körperlich gesunder und geistig froher werde. Gott wird den Glauben in mir befestigen und die Prüfungen, die er schickt, tragen helfen! — Letzten Sonntag habe ich die erste von jenen Predigten gelesen; dieselbe spricht sehr zu Herzen. Wenn ich fertig bin, so werde ich um Weiteres bitten, und werde überhaupt von Deiner Erlaubnis, in fortwährendem schriftlichem Verkehr mit Dir zu bleiben, dankbar Gebrauch machen.

Inzwischen grüsse ich Dich, Deine liebe Frau, der ich zur Genesung Glück wünsche, und die l. Kinder herzlich.

Dein

Robert.

---

[1]) Ist nicht mehr vorhanden. W.

2. Mayer an Lang.

Heilbronn, 2. Dezember 1851.

Lieber Freund!

Hiermit erhältst Du das mir geliehene Buch mit vielem Danke zurück, ich habe dasselbe, zum Teil wiederholt, gelesen, und habe gefunden, dass darin das Seelenleben sehr getreu gezeichnet ist; die Lektüre war für mich in hohem Grade tröstlich und belehrend, und ich bitte Dich um gefällige weitere Mitteilungen.

Auf dem Wege, den Du mir eröffnet, bin ich seither fortgegangen; Zweifel und Bedenken, die wohl hie und da aufsteigen wollten, haben sich leicht wieder von selbst gehoben; es kommt hier, wie ich glaube, gerade wie auch bei andern Wahrheiten, auf den guten Willen an, und seitdem die eherne Schlange der Selbsterkenntnis vor meinen Blicken steht, fehlt mir dieser nicht, wie Du wohl bei unsrer letzten Zusammenkunft selbst gesehen hast. —

Am 1. Advent bin ich mit meiner l. Frau zum heiligen Abendmahl gegangen, was für mich ein wahres Freudenfest gewesen ist, denn der Glaube steht bei mir fest, dass mir die am Altare verheissene Sündenvergebung vollständig zu teil geworden ist. Ich kann Dir wohl sagen, dass ich erst am Abende nach der Beichte über diesen Punkt vollends ins reine gekommen bin; warum nun wurde mir der Glaube so schwer? Die siebente Predigt von *Ahlfeld*, die mein inneres Leben ganz genau schildert, gibt mir darüber Auskunft, und lehrt mich, meine Lieblingssünde kennen, und diese muss ich, nach dem vor dem Altare gemachten Versprechen, vor allem bekämpfen; es ist der Mangel an Demut. Nun ich den Glauben habe, habe ich auch, wie ich meine, so ziemlich den demütigen Sinn, aber es scheint mir doch hier meine Achillesferse zu sein und [ich] rufe mir deshalb beständig zu: „bete und wache“ etc. Es ist mir lieb, wenn Du mir hier an die Hand gehen willst mit Deinem Rate, dem ich so unendlich viel verdanke; als treuer Seelenhirte wirst Du meine Eigenliebe nicht schonen. — Du fragst mich in Deinem Briefe vom 8. vorigen Monats, ob ich die Wahrheit von dem, was Du mir gesagt, schon an mir erfahren habe? Darauf kann ich Dir jetzt, wo ich gottlob auch körperlich wiederhergestellt bin, antworten, dass ich mich mit einem Worte wie neugeboren fühle.

und dass es nur eins ist, was mir Sorge machen könnte: nämlich der Gedanke, ich könne wieder von dem gewonnenen Wege des Heils abkommen — eine Sorge, die seit dem letzten Sonntage ziemlich verschwunden ist. —

Noch recht vieles hätte ich Dir, lieber Freund, mitzuteilen, wovon Dich wohl auch manches interessieren würde; allein es will sich dieses doch schriftlich nicht thun lassen, denn ich wüsste nicht, wo anfangen und wo aufhören, weshalb ich mich auf obige Andeutungen beschränken muss. — Eine Predigt lege ich noch bei, die ich von einer kranken Frau zum Geschenk erhalten; es ist darin das nämliche abgehandelt, was Du mir gesagt, und was mir seither zur festen Ueberzeugung geworden. Soll ich auch die bekannte Broschüre: Glas oder Diamant lesen oder das Buch von der Gnade, das Prälat *Kapff* im Samstagsmerkur gerühmt hat?

Unter herzlichen Grüssen

Dein

dankbarer Freund

Mayer.

3. Mayer an Lang.

Heilbronn, am Gottlobstage
[31. Dezember] 1851.

Lieber Freund!

Der bevorstehende Jahreswechsel ist mir eine angenehme Veranlassung, Dir meine herzlichen Wünsche für Dein und Deiner lieben Familie fortdauerndes Wohlergehen darzubringen. Gott wolle Dich recht lange in Deinem segensreichen Berufe wirken lassen und Dir und den Deinigen wie uns allen mit seiner Gnade stets nahe sein!

Für die treue Liebe, welche Du mir, namentlich auch in dem abgelaufenen Jahre bewiesen hast, sage ich Dir nochmals innigen Dank! Von der Wahrheit dessen, was Du mir sowohl in didaktischer als prophetischer Hinsicht gesagt hast, gibt mir jeder Tag und jede Stunde Zeugnis; es ist darin eine Kraft, welche den Menschen in allen Lebensverhältnissen zu durchdringen, zu leiten, und Frieden, Glück und Seligkeit zu geben vermag, und es hat sich deshalb auch die Furcht, in überwundene Systeme oder Ansichten zurückzufallen, von selbst verloren. Meine frühere Ahnung, dass die naturwissenschaftlichen Wahr-

heiten sich zur christlichen Religion verhalten, etwa wie Bäche und Flüsse zum Weltmeer, ist mir nun zum lebendigen Bewusstsein geworden. Der Versuchung erliegend, mit dem Sturmwinde der Leidenschaften auf Brackwassern [1]) zu segeln, wäre es endlich im letzten Jahre mit mir wohl zum Scheitern gekommen, wenn mir nicht in der schwersten Stunde meines Lebens Gottes Gnade durch Deine Vermittelung den rechten Weg eröffnet hätte. Wie gleichgültig ist mir nun vieles, was mir sonst so wichtig war!

Nun lebe wohl! Erhalte mir Dein Wohlwollen und lasse bald etwas Erfreuliches von Dir hören.

Unter herzlichen Grüssen

Dein
treuer und dankbarer Freund
R.

4. Mayer an seine Frau.

Kennenburg [2]), 21. April 1852.

Liebes Weibchen!

Mit Deinem lieben Briefe, den ich soeben erhalten, hast Du mich nicht nur erfreut, sondern wegen meiner Saumseligkeit auch beschämt; aber ich will Dir nur gestehen, dass ich gestern gar nicht gut zum Schreiben aufgelegt gewesen. Diesen morgen früh bin ich nun beim Nachdenken über meine Kur zu dem Resultate gekommen, dass die kalten Vollbäder mir offenbar nicht gut dienen, was mich in Verbindung mit dem, was Du mir letzten Sonntag von Herrn Hofrat [3]) gesagt hast, zu dem festen Entschluss gebracht hat, gleich heute mit dem Baden auszusetzen, und nun ist mein Befinden gottlob wieder ganz erwünscht, während ich wie gesagt gestern vormittag durch üble Laune geplagt war. Du kannst Dir aber nun denken, wie sehr mich Dein liebes Briefchen heute erfreut hat.

---

[1]) Mischung von Flusswasser und Meerwasser an den Mündungen der Flüsse. *W.*

[2]) Stattliche Privatheilanstalt für psychisch Gestörte jeder Kategorie in ruhiger Lage mit schönem Blick auf die schwäbische Alb beim Weiler Kennenburg in der Nähe von Esslingen. *W.*

[3]) Hofrat Dr. *Zeller*, Direktor der Staatsirrenheil- und Pflegeanstalt Winnenthal bei Winnenden, dem Geburtsorte von Frau Dr. *Mayer* und Wohnorte ihrer Eltern. *W.*

Dass Ihr so fatale Witterung hattet, habe ich recht bedauert; ich selbst habe wenig vom Regen und Schnee bekommen. Diesen Morgen hat es hier so stark gefroren, dass es grossen Schaden muss gethan haben. Nun haben wir wieder schön Wetter und der Schnee vergeht allmählich in der Sonne. Hoffentlich wirst Du das gute Wetter bald zu einem zweiten Besuche benutzen.

Diesen Nachmittag wollen wir einen Spaziergang nach Obertürkheim machen. Meine Füsse halten sich recht gut, aber meine Nachtruhe wird etwas gestört, doch war ich mit der letzten Nacht wieder besser zufrieden.

Lebe nun wohl, liebes Weibchen, und sei mit den Unsrigen allen aufs herzlichste gegrüsst von Deinem

Dich innig liebenden
Robert.

Auch dem l. *Elischen*, dem l. *Paul* und der l. *Emma* ein Küsschen pro cura!

5. Lang an Mayer.

Göppingen, 13. November 1853 [1]).

Lieber Freund!

Schon seit fünf Tagen liegt dieses Blatt vor mir, um mich gleich jenem Sklaven des *Darius* jeden Morgen zu mahnen: Herr, vergiss den *Geist* [2]) nicht! Aber — nun Du weisst ja aus frühern Zeiten noch, wie mir's mit dem Schreiben geht, also ohne weitere Entschuldigung meinen und noch mehr meiner Frau herzlichsten Dank für die köstliche Gabe Deines Weinbergs. Ich sage noch mehr meiner Frau, weil diese eine leidenschaftliche Liebhaberin der Trauben ist und deswegen beim Anblick Deiner Schachtel doppelt freudig angesprochen wurde. Sie waren fast die süssesten, die wir bekamen und haben trefflich geschmeckt.

Mich hat noch mehr als die Trauben Dein Brieflein angesprochen und gefreut, von dem ich nur den Schluss weggewünscht hätte, der mir noch einige Erregung über Vergangenes zu verraten schien. Ich meine, Du solltest jetzt das Wort des *Paulus*

---

[1]) Familienbriefe *Mayers* aus dem Jahre 1853 siehe im folgenden unter XXV 13, 14. *W.*

[2]) Cerevisname *Mayers*. Siehe oben S. 9. *W.*

ganz zu dem Deinigen machen: Ich vergesse, was dahinten ist und strecke mich nach dem, das da vornen ist. Du hast eine schwere Zeit hinter Dir, denke, die dunkle Prüfung, durch die Du hast gehen müssen, gehöre eben auch zu der Schule, in die Dein himmlischer Erzieher von Kind auf Dich genommen hat, vergiss, was Du in dieser Zeit von Menschen glaubst Unrecht erlitten zu haben und danke Deinem Gott, dass das Schwerste vorüber ist; meide, so gut Du kannst, das, was früher Dich aufregte, heisse es nun Physik oder Priorität oder wie sonst; freue Dich der Liebe Deines Weibes und des Gedeihens Deiner lieblichen Kinder und im übrigen gehe der Zukunft getrost entgegen im Vertrauen auf den, der auch bei Dir den Ruhm sich nicht wird wollen nehmen lassen, dass er die Seinen oft wunderlich führt, aber führet es herrlich hinaus.

Meine Gedanken sind oft bei Dir und ich ergreife stets mit Begierde jede Gelegenheit, etwas von Dir zu hören, was mir in den letzten Wochen mehrmals gelungen ist. Gottlob, dass ich Gutes hören durfte.

Deiner freundlichen Einladung, einige Herbsttage bei Euch zuzubringen, konnten wir leider nicht folgen, teils wegen einer Reise, die ich nach Schwenningen machen musste, teils weil den ganzen Monat Oktober meine Schwägerin aus Stuttgart bei uns war, welche hier einen Kurmonat brauchen musste. Jetzt aber ist's mit dem Reisen für einige Zeit vorbei; ich stecke wieder so im Amtsgeschirr, dass ich schwer herauskomme. Aber herzlich würde mich's freuen, nicht bloss durch Dritte, sondern auch durch Dich selber je und je etwas von Dir und aus Deinem Hause zu hören.

Lebe wohl! Sei mit all den Deinen herzlich gegrüsst von uns beiden.

Mit innigster Liebe Dein

Lang.

6. Erinnerung von Mayer. 1877 [1].

Es war im Frühjahr 1852, als ich mich durch den Direktor der Staatsirrenanstalt Winnenthal, Herrn Hofrat *von Zeller*, den

[1]) Aus einem Briefe *Mayers* an *Heinrich Rohlfs*. Siehe Deutsches Archiv für Geschichte der Medizin und medizinische Geographie, II.

ich schon lange persönlich kannte und den ich in meiner Unerfahrenheit sogar für meinen Freund hielt (die Familie meiner Frau ist von Winnenden, einer kleinen Stadt, in deren Nähe sich diese Anstalt befindet), nach Göppingen locken liess, wo ein Herr *Landerer*, ein Nepote des Herrn Hofrat *von Zeller*, natürlich ohne mein Wissen, eben im Begriffe war, eine Privatirrenanstalt zu errichten. Ich war der erste, der hinkam, und war als „zahlbarer Narr" dem Herrn Narrendirektor eine willkommene Beute. Die Einzelheiten meiner sogenannten Behandlung übergehe ich gern, wie ich z. B. im Zwangsstuhle bis auf den Tod gefoltert wurde. Nach dreimonatlichem Martern wurde ich in der Nacht vom 31. Juli auf 1. August 1852, fest in die Zwangsjacke geschnürt, nach Winnenthal geschleift, wo ich morgens früh angekommen, auf Befehl des Herrn Hofrat an diesem Sonntage sogleich wieder in einen bereit stehenden Zwangsstuhl geschnallt wurde. 13 Monate wurde ich nun in dieser Anstalt mit allen erdenklichen somatischen und psychischen Misshandlungen bedacht, bis ich es so weit brachte, meine Befreiung zu erzwingen [1].

Leipzig 1879, S. 353. — Weitere Erinnerungen *Mayers* an die Zeit seiner Krankheit sind in der „Mechanik der Wärme" unter „*Robert Mayer*" 30, 31 angeführt. Vergl. auch Vorbemerkungen zu XX. *W.*

[1] In dem gleichen Briefe an *Rohlfs* bemerkte *Mayer*, dass sich auch der folgende Passus seines Aufsatzes „Ueber Auslösung", 1876, auf die von ihm in Göppingen und Winnenthal gemachten Erfahrungen beziehe: „Es geht aus dem Gesagten, wie ich beiläufig bemerken will, auch klar hervor, wie verkehrt es ist, wenn man in unverantwortlichem Schlendrian bei psychischen Leiden und geistigen Störungen, welche ohnedies keinem Sterblichen je ganz erspart bleiben, die so nötigen Auslösungen auf brutale Weise mit Zwangsjacken, Zwangsstühlen und Zwangsbetten unterdrückt. Freilich ist dies eine sehr bequeme Methode, indem solche gar keine Kunst erfordert: dieselbe gereicht aber erfahrungsgemäss in allen Fällen den so Misshandelten zu grossem Nachteile und lässt im günstigsten Falle ein bleibendes Gefühl von Erbitterung zurück. Möge, wer derartiges unsinniges Zeug anzuwenden im stande ist, nur nicht auf den Titel eines gewissenhaften Arztes Anspruch erheben." Vergl. im folgenden unter XXII. 3, 19. — In einem Briefe des Obermedizinalrats *v. Krell*, Mitglied der Aufsichtskommission für die Staatskrankenanstalten Winnenthal und Zwiefalten, vom 14. Juli 1869 an *Mayer* heisst es: „Der Zwangsstuhl kommt in Göppingen nicht mehr vor und in den Staatsanstalten ebenfalls nicht mehr." *W.*

7. Erinnerung von Lang. 1892 [1]).

Von 1847 bis 1857 war *Lang* Pfarrer in Göppingen. Eines Tages kam *Mayer* in starker Aufregung zu ihm; wirre Reden, bei welchen die Empfindung der eigenen Sündhaftigkeit eine Hauptrolle spielte, erweckten den Gedanken an Wahnvorstellungen. *Lang* suchte ihn zu beruhigen, und da er wusste, dass *Mayer* schon bei *Zeller* war, und dieser ihm geraten hatte, zu seinen Universitätsfreunden *Lang* und *Landerer* nach Göppingen zu gehen, so machte er ihm den Vorschlag, einige Tage bei *Landerer* zuzubringen. Letzterer hatte um diese Zeit eine Heilanstalt für geistig Gestörte begründet. *Mayer* ging darauf ein und wurde von *Landerer* freundlich empfangen. Nach zwei Tagen erklärte er jedoch, wieder nach Hause zu wollen. *Landerer* liess ihn auf den Bahnhof bringen, wo *Mayers* krankhafter Zustand sich derart steigerte, dass die Abreise unterbleiben musste [2]).

Am Tage darauf wurde *Lang* zu *Landerer* gebeten, er traf *Mayer* in höchster Erregung. Auf dessen Frage, was *Lang* wolle, begann dieser: *Mayer*, glaubst du, dass ich es gut mit dir meine? worauf *Mayer* antwortete: Da muss ich zuerst Gott fragen. Es folgten nun Anfälle, infolge deren eine Beschränkung der Bewegungsfreiheit angeordnet wurde. Zwei Tage darauf liess *Landerer* *Lang* rufen, er fand *Mayer* ruhig auf dem Bette liegend. Derselbe sagte ihm: Gelt, *Lang*, ich habe dich schwer beleidigt? Später war von diesen Vorgängen zwischen den Freunden nie mehr die Rede.

Während seines dreimonatlichen Aufenthalts bei *Landerer* kam *Mayer* oft zu *Lang* und mehrfach gingen sie zusammen spazieren. Auch bei dem ihnen von Tübingen her bekannten Apotheker *Mauch* durfte *Mayer* allein Besuche machen. Inwiefern zeitweise besondere Zwangsmassregeln angewandt wurden, kann *Lang* nicht beurteilen. Er ist der Ansicht, dass *Landerer* that, was ihm richtig schien, dass er aber als junger Arzt ohne genügende psychiatrische Erfahrung einem Falle wie dem *Mayer*schen kaum gewachsen sein konnte. Selbst eine Autorität wie

[1]) Nach Mitteilungen des Prälaten *v. Lang* an den Herausgeber. *W.*

[2]) Vergl. die Angaben *Mayers*, „Mechanik der Wärme", S. 306. *W.*

Zeller (der nach *Lang* einen zugleich gewinnenden und imponierenden Eindruck machte) habe erklärt, es sei ihm während seiner vierzigjährigen Praxis kein schwierigerer Kranker vorgekommen. Andrerseits glaubt auch *Lang*, dass *Zeller* wie andre bei *Mayer* Grössenwahn annahm, und obwohl er sich als Laie kein Urteil zutraut, kann er doch einen Zweifel nicht unterdrücken, ob einem unbeugsamen Willen wie dem *Mayer*schen gegenüber die Anwendung von Zwangsstühlen u. s. w. das Richtige war[1]). Uebrigens wies *Lang* darauf hin. dass die Angaben über eine solche Behandlung nicht aus seinem Munde stammen.

Die Entlassung aus Winnenthal wurde auf *Mayers* dringende Vorstellungen durch Schritte seiner Familie erreicht. Bald darauf besuchte *Mayer Lang* in Göppingen, wobei er einen starken Redefluss entwickelte und *Zeller* heftig anklagte. Auch später gab *Mayer* niemals zu, geisteskrank gewesen zu sein, er ereiferte sich immer in gleicher Weise. wenn er auf seine Krankheit oder *Zeller* zu sprechen kam, dem er nach seiner Erzählung schon in Winnenthal gelegentlich einer Medizinalvisitation im Beisein der betreffenden Herren zugerufen hätte: „Der einzige Narr in diesem Hause sind Sie.“

Die ärztliche Praxis *Mayers* blieb nach seiner Entlassung im wesentlichen auf die Kreise seiner Familie und Bekannten beschränkt, da er nichts that, dieselbe zu erweitern. *Mayer* war indessen nach wie vor ein aufmerksamer Arzt, und selbst in Zeiten der Erregung wurde er vollkommen ruhig. wenn er an das Krankenbett zu treten hatte. *Lang*. welcher ihn während seiner Amtsführung in Heilbronn 1864 bis 1871 als Hausarzt hatte, konnte dies in einer Reihe von Fällen konstatieren. Einst frug er *Mayer*, warum er seine Praxis nicht wieder wie früher aufnehme, worauf *Mayer* erwiderte. das könne er nicht, man habe ihn ja für einen Narren erklärt. *Lang* bemerkte, Geisteskrankheit sei keine Schande, sondern eine Krankheit wie eine andre; wenn aber *Mayer* ein kompetentes Urteil über sein früheres Leiden wolle, so solle er sich doch einmal an seinen Freund *Griesinger* wenden. *Mayer* antwortete mit einer scherzhaften Redensart und kam nicht mehr darauf zurück.

---

[1]) Vergl. die Anmerkung auf S. 343. W.

XVI.

Falsche Todesnachricht.

1854—1873.

Vorbemerkungen.

Am 29. März 1858 hielt *Liebig* in München vor gemischtem Publikum einen Vortrag „Ueber die Verwandlung der Kräfte", welcher wie folgt begann: „Ich habe die Absicht, Sie mit einigen der merkwürdigsten Beziehungen bekannt zu machen, welche die verschiedenen Naturkräfte, die Wärme, Elektrizität und der Magnetismus zu einander haben, Beziehungen, die man schon lange vermutete, für welche aber erst in der neuesten Zeit die praktische Beweisführung gewonnen worden ist. Diese Beziehungen geben die Gewissheit, dass die genannten Naturkräfte nicht, wie man früher glaubte, grundverschiedene Dinge sind, sondern einen gemeinschaftlichen Ursprung haben und Aeusserungen einer und derselben Ursache sind."

Im weiteren bemerkte *Liebig*: „Eine richtigere Vorstellung über das Wesen der Naturkräfte, die wir einem Arzte, Dr. *Mayer* in Heilbronn, verdanken, und welche durch die sich daran knüpfenden Forschungen der ausgezeichnetsten Physiker und Mathematiker eine kaum geahnte Bedeutung und Wichtigkeit erlangte, brachte Licht in eine Menge bis dahin unverständlicher und unerklärbarer Vorgänge." Auf Grund der im folgenden unter 2 wiedergegebenen Stelle einer 1857 der Münchener philosophischen Fakultät überreichten Habilitationsschrift fügte *Liebig* bei, dass Dr. *Mayer* seither im Irrenhause gestorben sei.

Ueber diesen Vortrag brachte die „Allgemeine Zeitung" einen unter 3 teilweise abgedruckten Bericht, wodurch trotz der Korrespon-

denz 4 die Todesnachricht weiter verbreitet wurde, so dass sie in Bücher und Zeitschriften Eingang fand und vereinzelt bis in die siebziger Jahre wiederkehrte.

Der Brief 1 fand sich im Nachlasse *Robert Mayers*, während mir die Originale von 6 und 7 durch die *Pierer*sche Hofbuchdruckerei in Altenburg zur Verfügung gestellt wurden. *W.*

---

1. Reusch[1] an Mayer.

Tübingen, den 26. April 1854.

Werter Freund!

Poggendorff schreibt ein biographisches Lexikon und wünscht dazu auch von Dir zu haben:

1. Tag und Ort der Geburt.
2. Frühere und jetzige Anstellung oder Beschäftigung.
3. Angabe der wichtigsten Arbeiten.

Sei so gut und schicke mir das bald.

Deine „Organische Bewegung" ist ein schönes Büchlein, dem ich meine Bewunderung nicht versagen kann[2]. Die neue Ge-

---

[1] *Eduard Reusch*, geboren 1812 zu Kirchheim u. T., von 1851 an ord. Professor der Physik an der Universität Tübingen (als Nachfolger *Nörrembergs*), gestorben 1891. *W.*

[2] Die Bemerkungen können gewissermassen als Antwort auf folgenden Brief *Mayers* angesehen werden. Eine unmittelbare Antwort auf denselben war nicht zu finden.

„Heilbronn, 11. August 1845.

Beifolgend erlaube ich mir, Dir ein Exemplar eines von mir edierten Schriftchens zu übersenden. Wenn Du mir eine kritische Bemerkung über den Inhalt mitteilen wolltest, so würde ich dieses mit grossem Danke anerkennen; ich bescheide mich aber auch gerne, wenn Du bei der Dir so sparsam zugemessenen Zeit nicht zu dieser Lektüre gelangst. Jedenfalls wollte ich Dich nur um die Durchlesung der ersten 36 Seiten — des rein mechanisch-physikalischen Teiles der Broschüre — gebeten haben. — Verzeihe meine wiederholten Bitten und sei herzlich gegrüsst von Deinem

R. Mayer."

Als *Reusch* diesen Brief erhielt, war er Professor der Physik und Mechanik an der polytechnischen Schule zu Stuttgart. *W.*

neration von Physiologen, namentlich *Helmholtz*, *Fick* u. s. w. sind Deine Schüler. Widerspruch von seiten der Physiker und Mechaniker hast Du nur in der Terminologie zu erfahren; die Sätze sind notwendig wahr. — Wir unterscheiden Kraft und Arbeit und wohl mit Recht; das Buch von *Helmholtz*, „Erhaltung der Kraft“, wird fast ungeniessbar, weil dieser Unterschied nicht festgehalten und verlangt wird, man solle sich die Fläche einer Kurve als die Summe der nebeneinander liegenden Ordinaten denken [1]. — Bewegung heissen wir nicht Kraft, sondern wir sagen: Die in Bewegung begriffene Masse ist fähig, eine Arbeit zu leisten, und es war eine Arbeit nötig, um die Masse in Bewegung zu setzen. Es sind dies Kleinigkeiten, im Vergleich mit dem grossen Ganzen, das Du im Auge hast, aber wir Schulmeister haben die Ueberzeugung, dass diese Distinktionen mindestens sehr geeignet sind, von vornherein klare Begriffe zu geben.

Ist es denn wahr, dass Dein Bruder in Heilbronn eingesetzt worden ist? Welcher Unstern treibt ihn denn her? [2] Wenn Du ihn sprichst, so versichere ihn meiner aufrichtigsten Teilnahme.

Dich herzlich grüssend

Dein getreuer

E. Reusch.

2. Bohn über Mayer [3].

J. R. Mayer, Stadtarzt in Heilbronn, scheint sich die Frage: Was wird denn aus der verschwindenden Bewegung, namentlich in den vielen Fällen, wo keine andre uns sichtbare Bewegung, eine Gewichtserhebung oder eine ähnliche äussere Arbeit vollbracht wird und auch die Wirkung der aufhörenden Bewegung nicht in einer Aenderung des Aggregatzustandes gesucht werden

---

[1] *Helmholtz*, Die Erhaltung der Kraft, Berlin 1847, S. 14. *W.*

[2] *Fritz Mayer* wurde nach seiner Heimkehr von Amerika wegen Beteiligung am badischen Aufstande 1849 zuerst kurze Zeit im Kloster zu Heilbronn, dann in Ludwigsburg gefangen gehalten, bald darauf aber vom Schwurgericht vollständig freigesprochen. *W.*

[3] Dr. *C. Bohn*, Die Lehre von der Erhaltung der Kraft, München 1857. Habilitationsschrift. — *Conrad Bohn* kam 1860 als ausserord. Professor nach Giessen und ist seit Ende 1866 Professor der Physik an der K. Forstlehranstalt zu Aschaffenburg. *W.*

kann? — ganz bestimmt gestellt zu haben .... Auf den Aufsatz von 1842, der im Keime schon alle Ideen der späteren Arbeit enthält, gehen wir seiner grossen Unklarheit wegen nicht näher ein. In dem Schriftchen von 1845 sagt der Verfasser gleich in der Einleitung: „Wir legen einerseits die Resultate der Mechanik als ausgemachte Wahrheiten zu Grunde, während wir uns auf der andern Seite an die Begriffe und Einteilungen, wie sie diese Wissenschaft pro domo aufzustellen für gut fand, keineswegs gebunden erklären können.“ Und hiervon macht der Verfasser reichlichen Gebrauch, er versteht unter Kraft, Bewegung u. s. w. ganz andre, als die mit so grosser Mühe endlich zur allgemeinen Geltung gekommenen Begriffe, — wie wir dies schon in der Einleitung bemerkten und wodurch die Lektüre dieser Schriften schwierig wird. Die Aufsätze aber sind voll der geistreichsten Ideen und mit einiger Geduld kommt man dazu, die Schwierigkeiten zu überwinden, — wo man dann sieht, dass seit *Mayer* eigentlich keine neue Idee in diesem Teil der Physik, der jetzt von so ausgezeichneten Kräften bearbeitet wird, gekommen ist. — Mayer wurde das unglückliche Los zu teil, bald nach dem Erscheinen dieser Schriften im Irrenhause zu sterben: — dies erklärt manches Auffallende und Unklare seiner Arbeiten.“ [Die Aufsätze *Mayers* von 1842, 1845, 1848 werden dann weiter besprochen. *W.*]

3. Liebig über die Metamorphose der Kraft[1].

♃ München, 30. März. Gestern abend hat *Liebig* die Reihe der Abendvorträge im chemischen Hörsaal mit einer Betrachtung der Metamorphose der Kraft[2]) und mit der experimentellen Darlegung beschlossen, dass Magnetismus, Elektrizität, Wärme nicht verschiedene Dinge, sondern Aeusserungen einer und derselben Ursache sind. Wohl infolge der Ideen und Anregungen, die *Liebig* selber in den chemischen Briefen gab, sandte ihm Dr. *Mayer*,

---

[1]) Beilage zur „Allgemeinen Zeitung“ vom 3. April 1858. Nr. 93, erste Spalte. *W.*

[2]) Der Vortrag ist abgedruckt in dem Buche „Wissenschaftliche Vorträge, gehalten zu München im Winter 1858“ (von 14 Gelehrten). Braunschweig 1858, S. 583—596. *W.*

ein junger Arzt in Heilbronn, vor 14 Jahren [1]) eine Abhandlung zum Abdruck für die Annalen der Chemie: in diesem Aufsatz war der Beweis geführt, dass die Kraft und ihre Wirkung unzerstörlich ist, dass Naturkräfte in ihrer Aeusserung nicht untergehen, sondern nur in eine andre Form umgesetzt werden, die gleichen Wertes mit ihrer ursprünglichen Wesenheit ist. Die Sache ward seitdem in England und Deutschland weiter verfolgt, und mit Recht nannte sie *Baumgartner* in Wien eine der glänzendsten Entdeckungen des Jahrhunderts [2]). Leider hat ihr erster Begründer einen frühen Tod im Irrenhaus gefunden. Doch wenden wir uns zu dem Vortrag *Liebigs*, der ohne seiner selbst zu gedenken, dem Dr. *Mayer* die Ehre gab. [Folgt dann einiges weitere über den *Liebig*schen Vortrag. *W.*]

4. Korrespondenz aus Heilbronn [3]).

K. Württemberg. *Heilbronn. In einem Artikel „*Liebig*, Ueber die Metamorphose der Kraft“ — Beilage Nr. 93 der Allg.

---

[1]) Es war vor 16 Jahren, im Jahre 1842. — Dass *Mayer* die in den ersten vierziger Jahren in der Beilage zur „Allgemeinen Zeitung“ erschienenen „Chemischen Briefe“ gelesen habe, ist sehr zweifelhaft (erste Buchausgabe 1844): dagegen hat *Liebigs* „Organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie“. Braunschweig 1842, *Mayer* bei Abfassung seines zweiten Aufsatzes von 1845 wertvolle Anregungen geliefert. *W.*

[2]) Der Präsident der Akademie der Wissenschaften zu Wien, *v. Baumgartner*, hatte einen Vortrag in deren feierlicher Sitzung vom 30. Mai 1856 über „Das mechanische Aequivalent der Wärme und seine Bedeutung in den Naturwissenschaften“, in welchem er die Priorität *Mayers* anerkannte, mit den Worten geschlossen: „Was die Naturphilosophen lange gesucht, aber nicht gefunden haben, hat uns das Prinzip des Kräftewechsels nach äquivalenten Verhältnissen aufgedeckt und uns dadurch in den Bau der Welten und in den Plan der Vorsehung einen Blick zu thun gestattet, wie man seit *Newtons* Zeiten keinen zu thun vermochte. Er kann nicht verfehlen, den Naturwissenschaften in vieler Beziehung eine neue Gestalt zu geben.“ Abdruck des Vortrags nach dem Almanach der Akademie, 6. Jahrg. u. a. in *Dinglers* Polytechnischem Journal 1856, CXLI, S. 191—204. *W.*

[3]) „Allgemeine Zeitung“ vom 6. April 1858, Nr. 96, 5. Spalte, unter „Deutschland“. *W.*

Zeitung — ist des Dr. *Mayer* von Heilbronn Erwähnung gethan als des Vaters einer der grössten Entdeckungen dieses Jahrhunderts. So sehr man sich über diese Anerkennung einerseits freuen kann, ebenso sehr muss man andrerseits über die weitere Nachricht erstaunt sein, über die seines frühen Todes. Diese Nachricht ist glücklicherweise falsch, denn *Mayer* befindet sich im besten Wohlsein, und lebt hier vor wie nach seinem Beruf als Arzt [1]).

5. Poggendorffs biographische Angaben [2]).

Mayer, Julius Robert. — Oberamtswundarzt und später Stadtarzt in Heilbronn. Machte früher als Schiffsarzt im Dienst eines holländischen Rheders eine Reise nach Java (Or.) [3]).

geb. 1814, Nov. 25, Heilbronn.
gest. . . . .*

Bemerkk. über d. Kräfte d. unbelebten Natur (Lieb. Ann. XLII, 1842). Weiter ausgeführt in: Die organische Bewegung in ihrem Zuhammenhang mit dem Stoffwechsel, Heilbronn 1845. Beiträge zur Dynamik d. Himmels, Jb. 1848. Bemerkk. über d. mechanische Aequivalent d. Wärme. Jb. 1851.

*) Soll vor 1858 im Irrenhause gestorben sein (Augsb. Allgem. Zeit.).

Am Schlusse des Bandes befinden sich zahlreiche Ergänzungen und Berichtigungen, worunter die folgende:

Mayer, Julius Robert. — Ist nicht (wie die Allgm. Zt.

---

[1]) Nach Mitteilung von Professor Dr. *Bohn* an den Herausgeber war *Liebig* über die unangenehme Nachrede sehr betroffen. In der gedruckten Wiedergabe des Vortrags (vergl. die Anmerkung S. 351) ist sie unterdrückt. *Bohn* entschuldigte sich bei *Mayer*, welcher die Sache freundlich und scherzend aufnahm. *W.*

[2]) *Poggendorff*, Biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften II, Leipzig 1863, S. 94. *W.*

[3]) Im Schlüssel zur Quellenlitteratur heisst es: „Or . . . Originalmitteilungen, meistens von den betreffenden Personen selbst, zum Teil auch von andern.“ — Im vorliegenden Falle hatte sich *Poggendorff* zufolge 1 an *Reusch* gewandt, aber die Anmerkung nachträglich beigefügt. *W.*

angab) 1858 im Irrenhause gestorben, sondern (1862) noch am Leben (Or.).

Ein Beispiel der Verbreitung der Todesnachricht wurde oben S. 240, 251, gegeben, ein andres ist im folgenden enthalten.

6. Mayer an Pierer.

Heilbronn, 21. Januar 1873.

Verehrliche *Pierer*sche Hofbuchhandlung.

Das Ergänzungsheft Ihrer Jahrbücher „für Wissenschaft u. s. w." enthält Bd. III in Heft 4 und 5, S. 358, eine kurze Biographie von mir, worin es heisst: „er starb ums Jahr 1857 im Irrenhause". Nun ist aber mein Name durch meine mechanische Wärmetheorie so allgemein — auch dem Laien — bekannt, dass wohl schon der Setzer einen solchen Missgriff hätte bemerken können. Ich schreibe Ihnen hierüber vorläufig privatim, in der Erwartung, Sie werden gerne bereit und auch im stande sein, mir eine anständige Genugthuung zu gewähren.

Ihr ergebenster
Dr. *J. R. Mayer*, Stadtarzt und
korresp. Mitglied der Par. Akad. d. Wiss.
u. s. w. u. s. w.

Die *Pierer*sche Hofbuchdruckerei erklärte es hierauf durch Brief vom 5. Februar 1873 für selbstverständlich, dass etwas zur Verbesserung des Fehlers geschehen müsse, und machte verschiedene Vorschläge.

7. Mayer an Pierer.

Heilbronn, 14. Februar 1873.

Verehrliche *Pierer*sche Hofbuchhandlung.

In Beantwortung Ihrer gefälligen Zuschrift vom 5. d. M. beehre ich mich, Ihnen mitzuteilen, dass ich es gerne Ihrem Ermessen anheimgebe, auf welche Weise der in Rede stehende Irrtum, unsern gemeinsamen Interessen am besten entsprechend, zu berichtigen sei.

Mit vollkommener Hochachtung

Ihr ergebenster Diener
J. R. Mayer.

XVII.

Auszeichnungen Mayers.

1858—1875.

Vorbemerkungen.

Als *Darwin* einst von einem befreundeten Gelehrten um Bezeichnung derjenigen gelehrten Gesellschaften ersucht wurde, deren Mitglied er sei, übersandte er einen Ausschnitt aus dem gedruckten Mitgliederverzeichnis der *Royal Society*, auf welchem bei seinem Namen eine Anzahl von Akademien angeführt war, und fügte flüchtig geschrieben hinzu: „Auch St. Petersburg, Edinburg und Dublin und ich glaube einige andre, aber ich habe kein Verzeichnis.“ — Eine später von seinem Sohne auf Grund des Nachlasses veröffentlichte, für unvollständig gehaltene Liste ergab seine Mitgliedschaft von 73 gelehrten Vereinigungen.

Die Bedeutung, welche *Darwin* derartigen Ernennungen beilegte, durch welche die Akademien etc. dem fertigen Ruhme hervorragender Forscher nachträglich der Reihe nach ihr Siegel aufzudrücken pflegen, wird durch obige Antwort trefflich charakterisiert. Auch bei *Mayer* meldeten sich die meisten gelehrten Gesellschaften nicht zu der Zeit, als ihre Anerkennung einen mehr als dekorativen Wert für ihn gehabt hätte, sondern als die Gesellschaften sich und ihre Mitglieder durch den Namen *Mayer* ehren konnten.

Wenn wir trotzdem die äusseren Auszeichnungen *Mayers* im folgenden aufführen, so geschieht es, weil eine solche Zusammenstellung immerhin einiges Interesse bietet. Es ist z. B. von Interesse, welche Korporationen zuerst eine Anerkennung *Mayers* vornahmen, und ist von Interesse, dass die erste deutsche Akademie es niemals gethan hat; es konnte für *Mayer* selbst im Jahre 1870 noch eine Genugthuung

darin liegen, dass sein Name in Paris gegenüber *Joule* und andern Kandidaten 40 von 47 Stimmen auf sich vereinigte[1]), und es brauchte ihm auch nicht ganz gleichgültig zu sein, dass Stadt und Land seine lange ungläubig oder zweifelnd aufgenommenen Behauptungen nun in fassbarer Weise bestätigt erhielt.

Einzelne der Auszeichnungen mochten *Mayer* mit Rücksicht auf die Personen erfreuen, welche bei ihrer Verleihung den Ausschlag gaben. Einige hierauf bezügliche Schriftstücke sollen im folgenden mitgeteilt werden.

Die Liste 1 verdankt der Herausgeber Fräulein *Emma Mayer*; eine Veröffentlichung derselben findet sich jedoch schon in den „Memorabilien, Monatshefte für rationelle Aerzte“ von 1879. Die weiter publizierten Schriftstücke, soweit nicht deren Herkunft in Anmerkungen erwähnt ist, entstammen dem Nachlasse *Robert Mayers*. *W.*

---

1. Liste der Auszeichnungen.

1858 November. Korrespondierendes Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel.

1859 Juli. Doctor honoris causa der philosophischen Fakultät zu Tübingen.

1859 November. Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu München.

1863 November. Doctor honoris causa der naturwissenschaftlichen Fakultät zu Tübingen.

1864 Mai. Ordentliches Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

1867 November. Ritter des Ordens der Württembergischen Krone[2]).

1867 Dezember. Auswärtiges Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Turin.

1868 Mai. Ehrenmitglied des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.

1869 März. Ehrenmitglied des Gewerbevereins zu Heilbronn.

---

[1]) Vergl. oben S. 281.

[2]) Mit dem Orden war der Personaladel verbunden, worauf die Schreibart *von Mayer* zurückzuführen ist. *W.*

1869 Juni. Ehrenmitglied des Vereins für vaterländische Naturkunde zu Stuttgart.
1869 August. Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Wien.
1870 Januar. Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Paris.
1870 Februar. Württembergische (goldene) Medaille für allgemeine Verdienste um Gewerbe und Handel [1]).
1870 Juli. Prix *Poncelet* [2]) der Akademie der Wissenschaften zu Paris.
1871 Juli (?). Kriegsdenkmünze für Nichtkombattanten von 1870 bis 1871 [3]).
1871 November. *Copley*-Medaille der Royal Society zu London [4]).
1874 Dezember. Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Brüssel.
1874 Dezember. Korrespondierendes Mitglied der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg.
1875 Februar. Ehrenmitglied und Meister des Freien deutschen Hochstifts zu Frankfurt a. M.

2. Schönbein [5]) an Mayer.

Basel, den 13. November 1858.

Verehrtester Herr Doktor!

Ich will das Diplom, aus welchem Sie ersehen werden, dass die Naturforschende Gesellschaft in Basel Sie zu ihrem korrespondierenden Mitglied ernannt hat, nicht abgehen lassen, ohne demselben einige Linien beizulegen.

---

[1]) Aus Anlass der Gewerbe- und Industrieausstellung zu Heilbronn von 1869, auf welcher *Mayers* Arbeitsmesser ausgestellt war. Vergl. unter XXIII, 4. W.

[2]) Eine goldene Medaille und 2000 Franken. Vergl. unter XXV, 19. W.

[3]) Für Leistungen im Interesse der Verwundeten und Kranken. W.

[4]) Vergl. unter XX, 9. W.

[5]) *Christian Friedrich Schönbein*, geboren 1799 zu Metzingen in Württemberg, war seit 1828 Professor der Chemie an der Universität Basel. W.

Zu allernächst muss ich Ihnen noch einmal schriftlich den wärmsten Dank ausdrücken für die so freundliche Weise, mit der Sie mich neulich in Ihr Haus aufgenommen und für die vielen Beweise von Güte, welche Sie und Ihre liebe Frau während meines Aufenthalts in Heilbronn mir gegeben. Sie dürfen sich versichert halten, dass die dort verbrachten ebenso genussals lehrreichen Tage nicht sobald von mir vergessen werden, die Tage, welche einen so schönen Schluss meiner diesjährigen höchst vergnüglichen Herbstferien bildeten.

Es wird kaum meiner ausdrücklichen Versicherung bedürfen, dass die hiesige Naturforschende Gesellschaft Sie einstimmig zu ihrem Mitglied ernannt hat. Leider war dies das einzige ihr zu Gebot stehende Mittel, wodurch sie bezeugen konnte, dass sie auf Ihre wissenschaftlichen Arbeiten über die Wärme einen hohen Wert legt und ich bitte Sie im Namen des Vereins, diesen schwachen Ausdruck seiner Gesinnungen gegen Sie freundlich entgegenzunehmen. Ich hoffe zuversichtlichst, dass die Zeit nahe sei, wo auch die übrige wissenschaftliche Welt Ihnen diejenige Anerkennung zollen wird, welche sie Ihnen schon längst schuldet. Ich weiss es wohl, dass der geniale Forscher wenig um den Beifall sich kümmert, den die Menge seinen Leistungen spendet; er schafft und wirkt, weil dies seine Lust ist und er nicht anders kann. Da er aber noch kein ganzer Gott ist, ja die Götter selbst als solche anerkannt sein wollen, so kann es ihm nicht völlig gleichgültig sein, ob seine Erzeugnisse gewürdigt werden oder nicht. Auch in diesem Falle: *Suum cuique.*

Ich bin so frei, Ihrem Diplom noch eine Abhandlung beizulegen, in welcher ich darzuthun gesucht habe, dass es zwei Arten thätigen Sauerstoffs gebe [1]). Vielleicht gewährt Ihnen der Gegenstand trotz seiner chemischen Natur doch einiges Interesse.

Sie bittend, mich bei Ihrer Frau Gemahlin in gewogene Erinnerung zu bringen und den Heilbronner Freunden: Ihrem Herrn Bruder, Herrn Dr. *Seyffer* und *Kapff* die besten Grüsse von mir zu vermelden, bin ich ganz der Ihrige.

C. F. Schönbein.

---

[1]) „Fortgesetzte Untersuchungen über den Sauerstoff." *Poggendorffs* Annalen 1858, CV, S. 268. *W.*

3. Wahlvorschlag
für die mathematisch-physikalische Klasse der K. Akademie der Wissenschaften [1]).

Zu korrespondierenden Mitgliedern erlaubt sich der Unterzeichnete vorzuschlagen die Herren:

Professor Dr. *Hankel* in Leipzig,
Dr. *J. R. Mayer* in Heilbronn,
Professor Dr. *R. Clausius* in Zürich,

und sollte die Liste nicht zu gross erscheinen, die Herrn

W. Thomson in Glasgow,
J. Henry in Washington . . . . etc. etc.

Herr Dr. *J. R. Mayer* in Heilbronn hat in drei Monographien:

1. Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhang mit dem Stoffwechsel,
2. Beiträge zur Dynamik des Himmels,
3. Das mechanische Aequivalent der Wärme,

neue, bisher nicht betretene, äusserst fruchtbare Wege eingeschlagen, und eine Reform angebahnt, die sich schon jetzt als äusserst erfolgreich für die Wissenschaft zeigt.

München, den 2. Juli 1859.

Jolly [2]).

4. Reusch [3]) an Mayer.

Tübingen, 21. Juli 1859.

Lieber Freund!

Du kannst Dir wohl denken, dass die Dir gewordene Auszeichnung [4]) auf meinen Antrag erfolgt ist, und ich kann hinzufügen, dass meine Fakultät mit grösster Bereitwilligkeit und Freude darauf eingegangen ist.

---

[1]) Vom Sekretariat der K. bayrischen Akademie der Wissenschaften abschriftlich mitgetheilt. *W.*

[2]) *Jolly* war einer der ersten, mit welchen *Mayer* bezüglich seiner Entdeckungen gesprochen hatte. Siehe oben S. 141, 175. *W.*

[3]) Siehe die Fussnoten auf S. 347. *W.*

[4]) Ernennung zum Doctor honoris causa der Tübinger philosophischen Fakultät. *W.*

Ich meinerseits wollte dadurch zugleich an Dir eine alte Schuld abtragen und meine vollste Anerkennung Deiner Verdienste aussprechen; und dass mir das in so anständiger Form möglich geworden ist, macht meine Freude in dieser Sache nicht geringer, als nach Deinem Schreiben an die philosophische Fakultät die Deinige hierüber ist.

Also Glückauf! freue Dich Deines Wirkens; Gott erhalte Dich gesund und schenke Dir Frieden und Ehre!

Dies der aufrichtige Wunsch

Deines getreuen Freundes
E. Reusch.

5. Mohl[1]) an Mayer.

Tübingen, den 28. November 1863.

Hochverehrter Herr Doktor!

Indem ich als Dekan der neu errichteten naturwissenschaftlichen Fakultät dem Auftrage nachkomme, Sie davon in Kenntnis zu setzen, dass die Fakultät Sie am morgigen Tage bei der feierlichen Eröffnung derselben als Doktor der Naturwissenschaften proklamieren wird[2]), so habe ich die Ehre, Ihnen in der Anlage das betreffende Diplom zu übersenden.

Wenn die Fakultät beabsichtigt, durch Erteilung dieses Diploms von der Hochachtung, welche Sie Ihren scharfsinnigen Untersuchungen zollt, ein öffentliches Zeugnis abzulegen, so bitte ich Sie, wenn ich persönlich das gleiche gegen Sie ausspreche, dieses nicht für eine blosse Form der Höflichkeit, sondern für den Ausdruck meiner wahren Gesinnung zu betrachten, mit der ich die Ehre habe zu sein

Ihr ergebener
Hugo Mohl.

6. Aus einer Kammerrede[3]).

Bei Beratung der Ausgaben für Ordensdekorationen in der Sitzung der württembergischen Abgeordnetenkammer vom 25. Oktober

---

[1]) Geboren 1805 zu Stuttgart, von 1835 an Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Tübingen. *W.*

[2]) Vergl. unter XVIII, 5, 6. *W.*

[3]) Verhandlungen der württembergischen Kammer der Abgeord-

1867 sprach der Abgeordnete *Sigmund Schott*[1]) über die Orden im allgemeinen und bemerkte dabei u. a. folgendes:

„Ich kann meine Ueberzeugung nicht verhehlen, dass das Ordenswesen eine Sache ist, die sich nach ihrer ursprünglichen Bedeutung gänzlich überlebt hat und nur dazu dient, teils der Eitelkeit, teils der Courtoisie Genüge zu thun. Das Land Württemberg hat nicht das entfernteste Interesse dabei, dass die Begleiter irgend eines Potentaten, der durch das Land fährt, sofort mit Orden ausgestattet werden, oder dass ein sich verabschiedender Diplomat noch mit einem Orden bedacht wird. Das sind Dinge, die nach meiner vollen Ueberzeugung eigentlich auf die Civilliste übernommen werden sollten. Es ist Brauch geworden, dass bei bestimmten Gelegenheiten, wie zu Neujahr oder an Geburtstagen, eine bestimmte Anzahl Orden zur Hand genommen und in die verschiedenen Departements ausgestreut wird; jedermann weiss, dass diese Orden nicht nach den wirklichen Verdiensten eines Mannes, sondern nach seiner Anciennität oder den Rücksichten internationaler Höflichkeit zu lieb ausgeteilt werden. Ich habe, als ich das letzte Mal über diesen Gegenstand sprach, namentlich auch hervorgehoben, dass es Württemberger von höchstem Verdienste, von europäischem Namen gibt, an die einen Orden zu geben die Regierung nicht denkt; man hat mich damals privatim gefragt und ich habe einen berühmten Namen genannt. Ich bin überzeugt, dass der Betreffende keinen Wert auf einen Orden legt, dazu ist er viel zu philosophisch gebildet; allein der Umstand, dass auch meine Mahnung unbeachtet verhallte, während doch Orden zu Dutzenden an Russen, Franzosen und Preussen fortwährend verteilt werden, ist mir Bürge dafür, dass es mit dem Ordenswesen nicht anders wird."

Sechzehn Tage später (Sonntag den 10. November 1867) enthielt der „Staatsanzeiger für Württemberg" unter den unmittelbaren königlichen Dekreten folgende Bekanntmachung:

„Ordensverleihung.

Seine Majestät der König haben durch Höchste Entschliessung vom 5. dieses Monats dem Dr. *J. R. Mayer* in Heilbronn, Ver-

---

neten in den Jahren 1867 und 1868. Amtlich herausgegeben. Erster Protokollband, S. 354. *W.*

[1]) Geboren 1818 zu Stuttgart, Rechtsanwalt, ein Corpsbruder *Robert Mayers*. *W.*

fasser des Werkes ‚Die Mechanik der Wärme‘[1]), in Anerkennung seiner hervorragenden Leistungen im Gebiete der Naturwissenschaften das Ritterkreuz Höchst Ihres Ordens der Württembergischen Krone gnädigst verliehen.“

7. Moleschott[2]) an Mayer.

Turin, via Burdin 6, 1. Dezember 1867.

Hochgeehrter Herr!

Vor einer Stunde habe ich für Sie einen kleinen Triumph gefeiert, der mir aus Gründen, die ich sogleich erörtern will, eine ausserordentliche Freude gewährt. Ich habe Sie nämlich in der hiesigen Akademie der Wissenschaften zum auswärtigen Mitglied vorgeschlagen, und nach einer eingehenden Diskussion, bei welcher Ihre Ansprüche mit denen zweier der berühmtesten Forscher verglichen wurden, sind Sie so gut als einstimmig gewählt worden.

Zu meinem Vorschlage trieb mich ausser der tiefen Bewunderung, die ich seit Jahren vor Ihrer grossen Leistung hege, die Erhebung, die ich eben jetzt aus der Lektüre Ihrer gesammelten Schriften schöpfe. Ich lese sie in dem Exemplar, das Sie meinem Kollegen, dem Grafen *St. Robert*[3]), der Ihnen bestens empfohlen sein will, verehrt haben. Die Anregung, die ich dieser Lektüre verdanke, kann ich nur mit derjenigen vergleichen, welche ich vor 23 Jahren beim Lesen von *Liebigs* Agrikulturchemie genoss. Ihre grössere Abhandlung vom Jahre 1845 hat einen wahrhaft monumentalen Charakter, würdig des fruchtbarsten und grössten Gedankens, den das Jahrhundert zu Tage gefördert.

---

[1]) Die erste Auflage der „Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften“ erschien 1867. *W.*

[2]) *Moleschott*, geboren 1822 zu Herzogenbusch in Holland, war von 1847—1854 Privatdozent in Heidelberg, und, nachdem er diese Stellung infolge einer Verwarnung wegen seiner materialistischen Lehren aufgegeben hatte, von 1856—1861 Professor der Physiologie an der Universität Zürich, 1861—1878 in gleicher Eigenschaft an der Universität Turin und von 1878 bis zu seinem Lebensende an der Universität Rom. Die fragliche Versammlung hatte 1864 in Zürich getagt. Vergl. unter XVIII, 9. *W.*

[3]) Man sehe über denselben S. 335, 336. *W.*

Ihnen mag die Anerkennung der von *Lagrange* gegründeten Akademie, deren mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse übrigens nur zehn auswärtige Mitglieder zählt, im Vergleich zu dem Bewusstsein Ihrer Leistung als Nebensache erscheinen; mir dagegen ist es eine ausserordentliche Genugthuung, dass ich meine hochachtungswerten Kollegen, unter denen mich *St. Robert* vortrefflich unterstützte, für meinen Vorschlag gewonnen habe, weil dies eine von den Wahlen ist, bei denen ohne alle Rücksicht auf eine gefeierte Stellung, mit Hintansetzung alles akademischen Zopfes, dem reinen Verdienste eine Huldigung gebracht ward. Und dabei leugne ich nicht, dass für mich die Befriedigung um so grösser ist, da wir beide in dem letzten Ziele unsrer allgemeinen Betrachtungen, für welches man so leicht eine erklärliche Schwäche nährt, nicht zusammentreffen.

Da die Ernennungen der *Accademia delle scienze* der königlichen Bestätigung bedürfen, die übrigens natürlich nur formellen Wert hat, so können leicht ein paar Wochen darüber vergehen, ehe Ihnen die offizielle Mitteilung Ihrer Wahl zur Hand kommt.

Ihr

Jac. Moleschott.

8. Mayer an Moleschott.

Heilbronn, 13. Dezember 1867.

Hochverehrter Herr Professor!

Ihr gütiges Schreiben vom 1. dieses Monats hat mir eine sehr grosse Freude bereitet. Nicht nur, dass Sie mir in demselben die äusserst schmeichelhafte Mitteilung machen, dass mich die hochberühmte und um die Wissenschaft so sehr verdiente Turiner Akademie zum Mitgliede kreiert hat, sondern insbesondere auch dadurch, dass diese Ehre mir auf Ihren Antrag zuerkannt wurde.

Es hätte mir grosses Vergnügen gewährt, bei der Versammlung schweizerischer Naturforscher, welche vor vier Jahren in Zürich stattgefunden, Ihre persönliche Bekanntschaft zu machen [1]), Sie waren aber bekanntlich schon vorher einem Rufe nach Turin gefolgt. Ihnen vor allen gebührt das grosse und

---

[1]) Dieser Brief wurde dem Herausgeber durch den seither (am 20. Mai 1893) verstorbenen Adressaten, zur Verfügung gestellt. W.

bleibende Verdienst, den Satz siegreich verteidigt zu haben, dass wissenschaftliche Gegenstände und Forschungen nicht mit religiösen Dogmen oder gar kirchlichen Fragen vermischt werden dürfen, und wenn wir auch vielleicht, wie Sie mir ebenso fein als liebenswürdig und geistreich andeuten, auf dem supranaturalen Gebiete nicht in allen Punkten harmonieren, so wundere ich mich darüber um so weniger, als ich in dieser Hinsicht, trotz der 53 Jahre, die ich nun auf dem Rücken habe, mit mir selbst nicht einmal ganz ins reine kommen konnte, eine Uebereinstimmung mit einem Dritten also schon aus diesem Grunde nicht ins Reich der Möglichkeit gehört. Immerhin werden wir uns selbst das Zeugnis geben können, und die Geschichte wird uns dasselbe nicht versagen, dass wir als redliche Arbeiter der Wahrheit nachgestrebt und dieselbe nach Kräften auch gefördert haben. Jeden aber, der zu denken wagt, auf den Scheiterhaufen führen zu wollen, dürfte zu unserm Glücke schon aus ökonomischen Gründen nicht rätlich erscheinen.

Um aber einen Differenzpunkt, über den wir uns übrigens vielleicht gütlich einigen können, näher zu bezeichnen, nämlich die Rolle des Gehirnphosphors betreffend, so geht meine Ansicht dahin, dass derselbe per contactum zur Ozonbildung dient, und dass durch das auf solche Weise gewonnene elektrische Agens die Nervensubstanz befähigt wird, den Willen und die Empfindung zu leiten [1]). Da Sie die Güte hatten, meine physiologische Abhandlung vom Jahre 1845 durchzulesen, so haben Sie dabei wohl gefunden, dass ich mich gehütet habe, auf diese subtilste aller Fragen einzugehen und ich kann auch heute nur meine Ansicht Ihnen als eine Vermutung zur gefälligen näheren Prüfung mitteilen.

Haben Sie die Güte, hochverehrter Herr Professor, dem Herrn Grafen *von St. Robert* mich wieder bestens zu empfehlen und überhaupt Ihren Herrn Kollegen in der Turiner Akademie meine vorläufige aufrichtige Danksagung darzubringen, und genehmigen Sie die Versicherung wahrer Verehrung, mit welcher ich verharre Ihr dankbar ergebenster

Dr. *J. R. v. Mayer.*

---

[1]) Vergl. im folgenden unter XXI, 2. *W.*

XVIII.

Tyndall. Clausius. Reusch.

1862—1866.

Vorbemerkungen.

In den fünfziger Jahren war das Prinzip von der Erhaltung der Energie als Grundlage der gesamten Naturwissenschaft anerkannt worden und der erste Aufbau der mechanischen Wärmetheorie auf der Aequivalenz von Wärme und Arbeit erfolgt. Die universelle Bedeutung der neuen Anschauungen trat immer mehr hervor, sie wurde in gelehrten und populären Darstellungen gefeiert.

Dass *Robert Mayer* der erste gewesen, welcher jene Gesetze klar ausgesprochen, begegnete schliesslich kaum noch einem Widerspruch, aber seine Schriften waren fast ganz unbekannt. Man gewann den Eindruck, dass *Mayer* wohl nur durch einen glücklichen Zufall zuerst in Worte gekleidet, was andre längst vorbereitet und später glänzend weitergeführt hatten. Auch fand man an der Berechtigung seiner Schlussweise auszusetzen [1]).

Einen wesentlichen Umschwung brachte hier das Eingreifen *Tyndalls*, Professors der Physik an der *Royal Institution* zu London [2]). Derselbe hatte aus Anlass der Londoner Weltausstellung von 1862 einen Vortrag vor einheimischen und fremden Vertretern der Wissenschaft zu halten und legte demselben die Schriften *Robert Mayers* zu Grunde. Der Erfolg war ein durchschlagender. Es trug hierzu bei die günstige Gelegenheit, die wissenschaftliche Stellung *Tyndalls*, seine

---

[1]) Vergl. oben S. 279, 281, 319.

[2]) Vergl. oben S. 322.

Darstellungsgabe, und der Umstand, dass er als Engländer für die Priorität *Mayers* in betreff von Errungenschaften eintrat, welche den meisten nur unvollständig bekannt oder als hervorragende Leistungen andrer entgegengetreten waren.

Tyndall blieb dabei nicht stehen. Er kämpfte den durch seinen Vortrag veranlassten Prioritätsstreit durch, hob in weiteren Werken die Verdienste *Mayers* hervor und sorgte durch Publikation von Uebersetzungen *Mayer*scher Schriften, dass sich jeder Sachverständige in England von der Richtigkeit seiner Behauptungen überzeugen konnte.

Angesichts der Bedeutung des *Tyndall*schen Auftretens für *Mayer* trat der Herausgeber gleich zu Beginn dieses Werkes mit *Tyndall* in Verbindung, um in dessen Besitz befindliche Briefe und sonstige Materialien in betreff *Mayers* soweit angängig benutzen zu können. *Tyndall* war so freundlich, mir umgehend folgende Antwort zu erteilen (1. Oktober 1891, Hind Head House):

„Dear Sir. You might count on my willingness to aid you in regard to *Mayer* to the best of my ability. But I am just recovering from a dangerous illness, and some time must elapse before I regain sufficient strength to examine my letters. The ‚autobiography‘ I am quite willing to confide to you on the understanding that you will send it back to me as soon as you have copied it. — No greater genius than *Robert Mayer* has appeared in our century. Some men who now overshadow him will be undoubtedly placed beneath him in the future history of science. Your faithfully *John Tyndall.*“

Leider hat sich das Befinden *Tyndalls* bis jetzt nicht in genügendem Masse gebessert, und so musste ich suchen, ohne die in Aussicht gestellten Beiträge auszukommen. Die im folgenden mitgeteilten Briefe an *Mayer* entstammen dem Nachlasse desselben, die Originale der Briefe 2 und 9 wurden mir durch Frau Geheimrat *Clausius*, Wittwe des Adressaten, diejenigen der Briefe 6 und 7 durch Dr. *Herrmann Reusch*, Sohn des Adressaten, zur Verfügung gestellt. Die Herkunft des Briefes 3 zeigt die erste Anmerkung zu demselben, bezüglich der in obigem Schreiben *Tyndalls* erwähnten Autobiographie wird auf die Anmerkung zum Briefe 10 hingewiesen. *W.*

---

1. Clausius[1]) an Mayer.

Zürich, 15. Juni 1862.

Hochgeehrter Herr!

Ich habe vor einiger Zeit Ihre Schriften über die organische Bewegung und die Dynamik des Himmels[2]) gelesen, auf welche ich früher meine Aufmerksamkeit nicht gerichtet hatte, weil ich nach ihren Titeln nicht vermutete, darin vorzugsweise Ihre Gedanken über die mechanische Wärmetheorie und ihre Anwendungen niedergelegt zu finden. Ich bin über den reichhaltigen und interessanten Inhalt dieser Schriften in hohem Grade überrascht worden, und habe sie mit grossem Interesse gelesen. Ich habe mich dadurch überzeugt, dass viele von den Gedanken über den Zusammenhang der Naturkräfte und den Ursprung der Sonnenwärme, welche in neuerer Zeit von andern Seiten entwickelt sind, und allgemeines Interesse erregt haben, schon von Ihnen mit Bestimmtheit ausgesprochen waren. Ich fühle mich daher nach dem Lesen dieser Schriften noch besonders gedrungen, Ihnen meine Achtung, welche ich Ihnen schon bisher in hohem Masse zollte, auszusprechen.

Ich habe jene beiden Schriften und Ihre neuere Schrift über das mechanische Aequivalent der Wärme, welche mir schon früher bekannt gewesen war[3]), meinem Freunde, dem berühmten Physiker Dr. *Tyndall*, Professor an der Royal Institution of Great-Britain in London, welcher wegen dieser Schriften bei mir angefragt hatte, zugeschickt, und ihm meine Ansicht über den Wert der-

---

[1]) *Rudolph Clausius*, geboren 1822 zu Cöslin in Pommern, war damals Professor der Physik am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. *Mayer* hatte *Clausius* 1858 auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Karlsruhe kennen gelernt. Vergl. unter XXV 16. W.

[2]) „Mechanik der Wärme", Aufsätze II und III. W.

[3]) Nach späteren Mitteilungen „Ueber das Bekanntwerden der Schriften Robert Mayers" hat *Clausius* an *Tyndall* geschrieben, „dass ausser dem damals schon mehrfach besprochenen Aufsatze in *Liebigs* Annalen [‚Mechanik der Wärme', Aufsatz I] noch einige Schriften [*Mayers*] als besondere Broschüren erschienen seien, die mir aber selbst unbekannt geblieben seien." Vergl. *Clausius*, Die mechanische Wärmetheorie. III. Auflage, Erster Band, Braunschweig 1887, S. 395. W.

selben mitgeteilt. Die Antwort, welche ich darauf erhalten habe, wird für Sie gewiss von Interesse sein, und ich erlaube mir, Ihnen die betreffende Stelle wörtlich mitzuteilen. Er schreibt: „I return you my best thanks for *Mayer's* papers which I have read with astonishment. On Friday evening last [1]) I gave a discours in our theatre (dem Hörsaal der Royal Institution) which consisted entirely in a resumé of what *Mayer* had done, and gave to him all the credit which he merits [2]). *Dove* (der Physiker aus Berlin) was there and many Noblemen and Gentlemen — some of them eminent in Science. *Faraday*, *Wheatstone* and the President of the Royal Society were among the audience, and they all seemed greatly interested."

Tyndall fügt hinzu, dass er Ihre letzte Schrift für das Philosophical Magazine übersetzen lassen werde, und vielleicht auch werde für die Uebersetzung der andern Schriften sorgen können [3]).

Ich habe geglaubt, dass Ihnen das Lesen dieser Zeilen von *Tyndall* Freude machen würde, und habe es daher für angemessen gehalten, Ihnen dieselben mitzuteilen; und ich wünsche Ihnen von Herzen, dass Sie immer mehr die Anerkennung finden mögen, welche Sie in so reichem Masse verdienen.

Gleichzeitig mit diesem Briefe bin ich so frei, Ihnen ein Exemplar meiner letzten Abhandlung über die mechanische Wärmetheorie zuzusenden [4]).

Mit nochmaliger Versicherung meiner ausgezeichneten Hochachtung verbleibe ich

ergebenst

R. Clausius.

---

[1]) Den 6. Juni 1862. *W.*

[2]) Der Vortrag, „On force", ist mehrfach gedruckt worden, so in den Proceedings of the Royal Institution 1862, June 6, und teilweise in *Tyndalls* „Fragmente aus den Naturwissenschaften", Deutsche Ausgabe, Braunschweig 1844, S. 487—503. Siehe auch oben S. 322. *W.*

[3]) Vergl. oben S. 324. *W.*

[4]) „Ueber die Anwendung des Satzes von der Aequivalenz der Verwandlungen auf die innere Arbeit." *Poggendorffs* Annalen 1862, CXVI, S. 73; *Clausius*, Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie, I, Braunschweig 1864, S. 242. *W.*

2. Mayer an Clausius[1]).

Heilbronn, 24. Juni 1862.

Hochverehrtester Herr Professor!

Kaum weiss ich Worte zu finden, um Ihnen meinen Dank für Ihr mich so sehr ehrendes Schreiben vom 15. dieses Monats auszudrücken, wiewohl ich mit Beschämung gestehen muss, dass ich mir wohl bewusst bin, wie meine schwachen Leistungen ein solches Lob und von einem solchen Munde gespendet entfernt nicht verdienen. Ihnen, sehr verehrter Herr, gebührt vor allen das Verdienst, durch Ihre höchst gediegenen Arbeiten die mechanische Wärmetheorie auf analytischem Wege begründet zu haben[2]) ein Verdienst, das soviel mir bekannt unbestritten überall anerkannt ist. Solchen Leistungen gegenüber kann meinen Schriftchen offenbar nur ein historisches Interesse noch zukommen[3]). Auch für die gütige Zusendung Ihrer Abhandlung über die Aequivalenz der Verwandlungen sage ich Ihnen meinen verbindlichsten Dank; ich habe dieselbe mit grossem Interesse zu studieren angefangen und finde, dass Sie hier mit bekannter Meisterhand, mit grosser Klarheit und ausserordentlichem Scharfsinn eine Welt von Gedanken erschlossen haben. —

Wenn Sie Ihrem verehrten Freunde, Herrn Professor *Tyndall*, wieder schreiben, so sind Sie wohl so gütig, demselben zugleich meinen respektvollsten Dank für die mir von seiner Seite zu teil gewordene so wichtige und ehrenvolle Anerkennung auszudrücken. Wahrhaft beglücken würde es mich, wenn ich einmal auf irgend eine Weise in den Stand gesetzt werden sollte, meine Dankesgefühle auch durch die That zu beweisen.

---

[1]) *Clausius*, Die mechanische Wärmetheorie. Dritte Auflage. I. Braunschweig 1887, S. 402. — Der Brief lag dem Herausgeber im Original vor. W.

[2]) Die Arbeiten von *Clausius*, auf welche sich diese Bemerkung *Mayers* bezieht, sind gesammelt erschienen unter dem Titel: Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie von *R. Clausius*. Braunschweig I 1864, II 1867. W.

[3]) *Mayer* zeigt hier wie in andern Fällen, dass er in der schon von *Rümelin* aus der Schönthaler Zeit gemeldeten vollen und freudigen Anerkennung fremder Vorzüge auch zu weit gehen konnte. W.

Genehmigen Sie den Ausdruck meiner vollkommensten Verehrung, mit welcher ich verharre

Euer Wohlgeboren

gehorsamster Diener
Dr. *J. R. Mayer.*

3. Mayer an Tyndall[1]).

Heilbronn, 31th May 1863.

Esteemed Sir.

I hardly know how to find words to express the feelings which move me at the present moment. On the 16th of last June Professor *Clausius* conveyed to me the intelligence of your lecture at the *Royal Institution*[2]). The hopes which in silence I ventured to cherish were more than fulfilled by the recognition, which you there accorded me: and I am still more deeply affected by the receipt of your last communications to the „*Philosophical Magazine*“[3]). Your kindness impresses me all the more from the fact of my having, for many years been forced to habituate myself to a precisely opposite mode of treatment.

The question of priority as to the mechanical equivalent of heat I regarded as exhausted by my communication to the Academy of Sciences in Paris („Comptes Rendus“ vol. XXIX, p. 534)[4]), as my celebrated rival, Mr. *Joule*, did not, to my knowledge, reply to me. I have referred to this document in a communication to the Academy of Sciences in Vienna (1851, vol. VI, No. 5)[5]). Certainly, however, it has never been my desire to diminish in the slightest degree the achievements of the great Manchester physicist. I have never regarded him as an antagonist, but, as you have truly expressed it, have always

---

[1]) *Tyndall*, Heat considered as a mode of motion. Third edition. London 1883, p. 570. *W.*

[2]) Siehe oben S. 323, 365. *W.*

[3]) Remarks on an article entitled „Energy“ in „Good Words“. Philosophical Magazine for March 1863. Die Zusendung dieses und eines weiteren Artikels, in welchem *Tyndall* für die Priorität *Mayers* eintrat, gab die Veranlassung zu obigem Briefe. Vergl. S. 371. *W.*

[4]) Siehe oben S. 280. *W.*

[5]) Siehe oben S. 333. *W.*

considered him to be an esteemed and renowned fellow-labourer in the same domain of thought. I gladly acknowledge that, were it not for his excellent experimental investigations, the doctrine of the conservation of force, or, as I should express it, Physical Stoichiometry, would not be able to show the fruits which it now exhibits. The name of *Joule* moroever is quite as famous in Germany as in England.

J. R. Mayer.

4. Tyndall an Mayer.

Royal Institution.
Albemarle street London.
17th June 1863.

My dear Sir.

It gave me the greatest pleasure to receive a letter from you, and still greater pleasure to find that what I have written and spoken regarding you has given you satisfaction.

My task has not been a difficult one. From the moment when I first became acquainted with your writings I knew that your reputation was secure. And though I have encountered an amount and a kind of opposition which I did not anticipiate, still with so good a cause I should not fear to encounter far greater.

It is a great delight to me to be the means of setting before the people of England the claims of a man to whom we owe so much. And depend upon it as far as England is concerned your reputation will triumph over all antagonism.

With regard to Mr. *Joule* — no man esteems him more highly than I do and I knew that you would have this feeling. You ought never to be put in opposition to each other, you ought both to stand side by side like brothers, and no man ought to attempt to put to claims of one obove those of the other. This I think will be the course which the future historian of science will pursue.

It would give me great delight to make your personal acquaintance, and should I, during the next vacation, or any subsequent vacation come near you I shall certainly do myself the pleasure of finding you out.

Your works are appearing in the Philosophical Magazine. Knowing their value I induced the Editor to publish translations of them. Three of them have already appeared and the only one that remains is „Die organische Bewegung“ which will also appear in due time[1]).

Let me express to you again the great pleasure which your letter has given me and wish you health and happiness to enjoy your well own honour.

Yours most sincerely

John Tyndall.

5. Reusch[2]) an Mayer.

Tübingen, 17. Oktober 1863.

Lieber Freund!

Ich schicke Dir hier ein Buch aus der Universitätsbibliothek, das ich in den letzten Wochen mit grossem Vergnügen gelesen habe[3]), und das auch Dir, wie ich gewiss bin, grosse Freude und Befriedigung bereiten wird. *Tyndall*, einer der bedeutendsten jüngeren englischen Physiker, erkennt die Priorität und Bedeutung Deiner Entdeckungen in einem Grade an, den Du kaum besser und vollständiger wünschen kannst. Auf *Tyndalls* Anregung werden eben im Philosophical Magazine Deine Arbeiten ins Englische übersetzt[4]). Ich glaube, es würde *Tyndall* sehr freuen, wenn Du ihm ein paar Worte freundlichen Dankes schriebest.

Schicke mir das Buch in ca. drei Wochen zurück.

Als Geheimnis kann ich Dir mitteilen, dass die neugegründete, mit dem Wintersemester ins Leben tretende naturwissenschaft-

[1]) Siehe oben S. 324. *W.*

[2]) Ueber *Reusch* siehe oben S. 347. *W.*

[3]) *Tyndall*, Heat considered as a mode of motion. London 1863. *W.*

[4]) Vergl. oben S. 324. Die Wirkung des *Tyndall*schen Auftretens dürfte auch folgendem Schreiben der Verlagsbuchhandlung von *Lubrecht & Co.* in Stuttgart an *Mayer* vom 8. Oktober 1863 nicht ganz fremd sein: „Von der ‚Organischen Bewegung‘ werden immer noch Exemplare von uns, namentlich nach Norddeutschland, verlangt. Im Falle Sie noch einigen Vorrat davon besitzen, ersuchen wir Sie um Anzeige des Quantums und wie sie dasselbe zu erlassen willens wären.“ *W.*

liche Fakultät Dich in erster Linie zu ihrem Ehrendoktor kreieren wird. — *Favete linguis!* [1])

Für die Freundlichkeit, welche Ihr meinem Sohne *Carl* erweiset, danke ich Euch bestens.

Sei mit Deinem Bruder und den Eurigen recht herzlich gegrüsst von

Deinem getreuen

E. Reusch.

6. Mayer an Reusch.

Heilbronn, 21. Oktober 1863.

Lieber Freund!

Herzlichen Dank für Deine gütige Zusendung des interessanten Werkes, das ich mit Eifer zu studieren angefangen. *Tyndall* hat mir vor einem halben Jahre einige Artikel aus dem *Philosophical Magazine*, worin er die Prioritätsfrage ebenfalls bespricht, zugesendet, worauf ich ihm, so gut sich dies mit Worten thun lässt, gedankt habe [2]). Seither hat er mir auf einen zweiten Brief wieder von der Schweiz aus sehr verbindlich zum zweitenmal geantwortet und mich eingeladen, zur englischen Naturforscherversammlung nach New Castle zu kommen [3]). Indessen habe ich es vorgezogen, nach Stettin zu gehen, wo ich u. a. den herrlichen *Knoblauch*, einen Freund *Tyndalls*, getroffen [4]). *Knoblauch* erzählte mir, wie sehr er erfreut gewesen sei, Dich in London bei der Ausstellung wieder gefunden zu haben. Nachher war ich noch sechs Tage in Berlin, wo ich bei *Poggendorff*, der Dich ebenfalls grüssen lässt, die Photographien von *Tyndall*

---

[1]) Vergl. oben unter XVII, 1. 5. *W.*

[2]) Siehe oben S. 368. *W.*

[3]) *Tyndall* schrieb: „I am very glad that you have resolved to visit England. The *British association* meets this year at Newcastle upon Tyne. Could you not go there? You would meet a great number of the scientific men of England, all of them would be happy to make your acquaintaince.“ *W.*

[4]) In Stettin tagte 1863 die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. *Herrmann Knoblauch*, geboren 1820 zu Berlin, ist seit 1853 Professor der Physik in Halle. *W.*

und unserm Freunde *Schönbein*, den ich leider seit Speier [1]) nicht mehr gesehen, gefunden habe.

Mein Bruder lässt Dich wieder bestens grüssen; er sagt, es wäre so schön, wenn Du noch ein paar Tage zu uns auf den Herbst hierher kommen könntest. Sehr erfreut würde ich auch sein, Deinen Sohn *Carl* einmal in meinem Hause zu sehen; sei so gut und veranlasse ihn dazu und sage ihm, er würde gewiss von mir und den Meinigen wie ein Sohn aufgenommen sein.

Was das Geheimnis anbelangt, das Du mir mitteilst, so weiss ich in der That nicht, was ich über die ausserordentliche Liebe und Güte, mit der Du mich wiederholt zu überhäufen gedenkst, sagen soll! [2]).

Mit der Bitte, mich Deiner Frau Gemahlin bestens zu empfehlen, grüsst Dich

Dein
Dir zu ewigem Danke verpflichteter Freund
J. R. Mayer.

7. Mayer an Reusch.

Heilbronn, 17. November 1863.

Lieber Freund!

Das Buch, das Du so gütig warst, mir zu senden [3]), und das für mich so grosses Interesse darbietet, folgt wieder mit meinem grössten Danke zurück. Der Verfasser desselben hat mir vor kurzem wieder geschrieben und seine Einladung, ihn in London zu besuchen, wiederholt, worauf ich ihm geantwortet habe, ich werde diese Reise womöglich bis nächstes Frühjahr ausführen, da ich dieses Spätjahr wegen meiner Reise nach Stettin nicht dazu kommen konnte. Dabei habe ich ihm bemerkt, dass ich es Deiner Güte verdanke, in den Besitz seines berühmten Werkes gelangt zu sein. Ehe ich aber diese projektierte Reise

---

[1]) Woselbst *Mayer* und *Schönbein* 1861 auf der Naturforscherversammlung zusammentrafen. Vergl. unter XXV 17. *W.*

[2]) *Mayer* war auf Vorschlag von *Reusch* 1859 auch zum Doctor honoris causa der philosophischen Fakultät zu Tübingen ernannt worden. Vergl. unter XVII, 1, 4. *W.*

[3]) Siehe oben S. 370. *W.*

ausführe, beabsichtige ich jedenfalls einmal wieder nach Tübingen zu kommen, um vor allem Dir und dann auch den übrigen Herren der Fakultät persönlich den Dank für so viel Liebe und Güte abzustatten.

Unter den schönsten Grüssen

Dein aufrichtiger Freund
Mayer.

8. Clausius an Mayer.

Zürich, 17. Juli 1864.

Hochgeehrter Herr!

Ich bin so frei, Ihnen obenstehendes Einladungsschreiben zur Versammlung der Schweizerischen Naturforschergesellschaft zuzusenden [1], mit der Versicherung, dass ich persönlich, und ausser mir viele andre, sehr erfreut sein würden, wenn Sie daran teilnehmen wollten. Ich will Ihnen zu diesem Zwecke noch mitteilen, dass auch *Tyndall* aus London kommen wird. Auch haben Sie ja an *Griesinger* hier einen Jugendfreund, und ich hoffe, dass die Gewissheit, diese beiden Personen hier zu treffen, dazu beitragen wird, Sie nach Zürich zu ziehen und uns das Vergnügen Ihres Besuches zu verschaffen.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

ergebenst

R. Clausius [2].

9. Mayer an Clausius.

Heilbronn, 18. Juli 1864.

Hochverehrter Herr Professor!

Während ich schon seit längerer Zeit täglich damit umgehe, Sie in Zürich zu besuchen, um Ihnen für Ihre gütigen Zusendungen, die ich mit grösstem Interesse gelesen, zu danken und

---

[1] Es handelt sich um die gedruckte Einladung zur Versammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Zürich vom 22. bis 24. August 1864. Der obige Brief war dieser Einladung unten beigefügt. *W.*

[2] *Mayer* hat der Versammlung beigewohnt. Vergl. S. 361, 375. *W.*

einzelne Punkte weiter zu besprechen, werde ich heute durch Ihre mich so sehr ehrende Einladung zur Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft überrascht, was mich nun natürlich bestimmt, meine Reise nach Zürich auf den dort angegebenen Termin vom 22. August zu verschieben. Um Herrn Professor *Tyndall* kennen zu lernen, habe ich schon im vorigen Jahre beabsichtigt, eine Reise nach London zu machen, und bin deshalb um so mehr erfreut, denselben in Zürich sprechen zu können. Ebenso freue ich mich sehr, meinen Jugendfreund *Griesinger*, den ich herzlich zu grüssen bitte, bei dieser Gelegenheit einmal wieder zu sehen. Alles weitere auf mündliche Mitteilung versparend, zeichne ich mit vollkommener Hochachtung

Ihr ergebenster Diener
Dr. *J. R. Mayer*.

10. Tyndall an Mayer.

Royal Institution, London,
11th January 1866.

My dear Friend.

I have recieved and read with extreme interest the memoir of your life [1]). I can quite fancy the effect of excitement upon a sensitive brain, because I have experienced it myself. It is the dull leaden brain, that is proof against excitement, not the brain that is able to pierce as you have done the system of physical nature.

I am a plain blunt man, who speaks his mind, and therefore you must accept my words as without a trace of flattery when I say that I never turn to your scientific writings without wonder. That you, in a small provincial town, and occupied

---

[1]) In der dritten Auflage seiner „Heat considered as a mode of motion," London 1883, sagt *Tyndall* S. 570: „In his interesting sketch published in the ‚Augsburger Zeitung' Chancellor *Rümelin* refers to a brief autobiography, written for me by *Mayer*. This is still in my possession." Vergl. oben S. 364. Wir haben Grund anzunehmen, dass verschiedene von uns in der „Mechanik der Wärme" unter „*Robert Mayer*" 25 bis 31 mitgeteilte Angaben *Mayers*, welche einem unvollständigen Manuskript (Konzept?) desselben entnommen werden konnten, einem Teile jener Autobiographie entsprechen. W.

with the duties of your profession should have shot so far in advance of all other men is to me astonishing. I know no similar case in the history of science.

My dear Friend you can well afford to look tranquilly on the men who so grossly misunterstood you. Your name will live and be honoured in science long after they have been reduced to forgotten dust.

I thank you also for the photograph of your sister-in-law: an exceedingly pleesing countenance. Was the lady in Zurich? If so I shall not forgive you for not introducing me to her. Goodness is imprinted in her countenance and her letter proves her to be as wise as she is good.

I shoud like much to be informed how you have occupied yourself since 1853 and what is your present occupation. I shall no doubt make use of these documents at some future day.

Anew I wish you a happy new year and many such to come.

Yours ever sincerely

John Tyndall.

I send you two bad photographs, one for yourself and one for Madame *Closs* [1]).

---

[1]) Die oben erwähnte Schwägerin *Mayers*, Frau von *Fritz Closs*, ältesten Bruders von Frau Dr. *R. Mayer*. W.

XIX.

Autobiographische Aufzeichnungen.

1863—1877.

Vorbemerkungen.

Nachdem die Bedeutung *Mayers* allgemein anerkannt war, wurde er mehrfach um Mitteilungen über sein Leben angegangen. Er war jedoch schwer zur Fertigstellung derselben zu bringen und hat Manuskripte wohl nur an *Tyndall* (1866) und den Grafen *Saint-Robert* (1869) gesandt. Ueber die Aufzeichnungen für *Tyndall* wurde bereits S. 364, 374 gesprochen, die an *Saint-Robert* übersandten Notizen haben bei Abfassung der Skizze „*Jules Robert Mayer*“ in *Saint-Roberts* „Principes de Thermodynamique,“ II. édition, Turin et Florence 1870, p. 451 bis 470, Verwendung gefunden, auf welche *Mayer* später einzelne Interessenten hinwies.

Die folgenden Aufzeichnungen wurden dem Herausgeber von der Familie *Robert Mayers* zur Verfügung gestellt.

Das Manuskript der Mitteilungen 1 umfasst elf mit Tinte deutlich geschriebene Quartseiten, es enthält keine Angaben über die Zeit seiner Entstehung, doch dürfte diese in das Jahr 1863 zu verlegen sein und zwar aus folgenden Gründen. *Mayer* sagt, dass er 1843 bei der Geburt seines ersten Töchterleins nicht gedacht habe, dieses Kind werde ihm nach 20 Jahren durch Uebersetzung englischer Aktenstücke ins Deutsche wichtige wissenschaftliche Dienste leisten. Schon hiernach würde man auf das Jahr 1863 schliessen. In diesem Jahre sind aber *Mayer* thatsächlich „englische Aktenstücke“ zugesandt worden, und zwar von *Tyndall* (siehe S. 368, 371), durch dessen Eingreifen auch die andre Angabe *Mayers*, seine Prioritätsansprüche seien nun wohl

beinahe durchgängig anerkannt, eine zeitgemässe Begründung erhält. Dass die Aufzeichnungen nicht nach 1867 entstanden sein können, geht auch daraus hervor, dass *Mayer* mehrfach die schon damals schwer erhältlichen Einzelausgaben seiner Schriften citiert, während 1867 „die Mechanik der Wärme“ als bequeme Gesamtausgabe derselben erschien.

In den drei unter 2 abgedruckten, mit Tinte deutlich geschriebenen Aufzeichnungen spricht *Mayer* in der dritten Person von sich, was darauf hinzudeuten scheint, dass dieselben zur Verwendung bei Darstellung seines Lebens und Wirkens bestimmt waren.

Das unter 2 A vollständig abgedruckte Manuskript umfasst fünf Quartseiten und war nach Annahme der Familie *Mayers* für einen inzwischen verstorbenen Professor *Majer* in Heilbronn bestimmt. Es stammt aus dem Jahre 1874, wie daraus hervorgeht, dass *Mayer* auf seine „nächstens in zweiter Auflage“ erscheinenden gesammelten Schriften (erschienen 1874) hinweist, und weiter bemerkt, dass sein Sohn „vor einem Jahre mit bestem Erfolge die medizinischen Studien absolviert“ habe.

Ein weiteres Manuskript, von 1877, bildet den Beginn der Autobiographie, welche *Mayer Heinrich Rohlfs* am 5. Dezember 1877 in Aussicht gestellt hatte. Es ist mit Weglassung eines dem Beginne von 2 A entsprechenden Anfangssatzes unter 2 B abgedruckt. *Mayer* fiel um diese Zeit infolge einer Geschwulst am rechten Arm das Schreiben schwer, wenige Monate darauf starb er.

Das letzte, weniger deutlich als die übrigen geschriebene und etwas verblasste Manuskript auf vier Quartseiten wird zwischen 1871 und 1874 entstanden sein, da *Mayer* darin seine 1871 erschienenen „Naturwissenschaftlichen Vorträge“, aber nicht die 1874 ausgegebene zweite Auflage der „Mechanik der Wärme“, sondern die erste Auflage von 1867 citiert. Diese Aufzeichnungen mit Ausnahme einer Anzahl Wiederholungen aus 2 A und eines unvollendeten Schlusssatzes sind unter 2 C wiedergegeben.

Die Mitteilungen 2 B und 2 C bilden so Ergänzungen der Skizze 2 A. W.

1.

Aufzeichnungen aus den sechziger Jahren.

Nach meiner Rückkehr aus den holländisch-ostindischen Kolonien, im ersten Frühjahr 1841, war ich eifrig bemüht, die grossenteils noch verworrenen Ideen, die ich über die Umwandlung von Bewegung in Wärme und von Wärme in Bewegung mitgebracht, zu ordnen und zu verwenden. Mit jugendlicher Ungeduld suchte ich für meine neue Lehre Proselyten zu machen und meine Gedanken in möglichster Bälde an den Mann zu bringen.

Zu damaliger Zeit waren es noch zwei Hauptirrtümer, die den Gang meiner Gedanken störten und mich zu keiner klaren Anschauung der Dinge kommen lassen wollten. In den Kompendien der Physik war nämlich damals, neben der Lehre von dem Parallelogramm der Kräfte, häufig mc als das Mass der Bewegung angegeben und dieses, verbunden mit einem Ueberreste von aus der *Kant*schen naturphilosophischen Schule herstammenden Begriffen einer Zentripetal- und Zentrifugalkraft, führte mich in ein Labyrinth von Hypothesen und Widersprüchen[1]. So hatte ich z. B. noch von See her die ganz verkehrte Vorstellung mitgebracht, dass die fortdauernde Sonnenausstrahlung als die der zentripetalen Aktion der Planeten- und Kometenbewegungen entsprechende Zentrifugalthätigkeit des Zentralkörpers zu betrachten sei[2].

Man kann sich leicht denken, dass ein derartiges, Ungereimtheiten und Extravaganzen enthaltendes System auf die Tübinger Professoren, denen ich im Sommer 1841 die Novität privatim vorlegte, keinen gewinnenden Eindruck machen konnte. Inzwischen liess ich mich aber dadurch von dem Grundgedanken der Aequivalenz von Arbeit und Wärme nicht abbringen, und da mir bald klar werden musste, dass das Mass der Bewegung, die *Quantitas motus*, nur durch das Quadrat der Geschwindig-

[1]) Siehe die ersten Briefe an *Baur* oben unter VI und die erste Fassung des ersten Aufsatzes unter V. *W.*

[2]) Vergl. die erste Fassung des ersten Aufsatzes S. 106 und den Brief an *Baur* vom 16. August 1841 S. 125. *W.*

keit und nie durch die einfache Geschwindigkeit zu bestimmen sei[1]), dass also immer die „lebendige Kraft der Bewegung" im Auge behalten werden müsse und alle damit unvereinbaren Angaben gebräuchlicher Handbücher nebst den daran hängenden Begriffen einer *Force instantanée* u. dergl. zu beseitigen seien, so gelang es mir auch, meine Gedanken in einer klareren Form zu geben, so dass ich im Spätjahr 1841 mein System dem damals in Heidelberg ansässigen Professor *Jolly* in dieser geläuterten Form vorlegen konnte.

Mit Zugrundelegung des bekannten *Gay-Lussac*schen Versuchs[2]), nach welchem die Temperatur eines sich ohne äussere Arbeitsleistung ausdehnenden Gases im ganzen konstant bleibt, sprach ich mit dem genannten trefflichen Physiker über die Methode, nach welcher die einer bestimmten Wärmequantität konstant proportionale Menge von lebendiger Kraft der Bewegung aus der Kompression von atmosphärischer Luft berechnet werden kann. Diese Darlegung hatte sich im allgemeinen des Beifalls *Jollys* — nun Professor in München — zu erfreuen und derselbe forderte mich auf, den Gegenstand weiter zu verfolgen und zu verarbeiten und sodann zu veröffentlichen[3]). Dieses geschah, und im nächsten Jahr, im Maimonate, zu gleicher Stunde, in welcher ich meine Braut meinen betagten Eltern zuführte, die das Glück meines häuslichen Lebens begründen sollte, und die mir als treue Frau seither zur Seite steht, erhielt ich ein Schreiben aus Giessen von *Liebigs* Hand, in welcher mir die Aufnahme meiner über die mechanische Wärmetheorie geschriebenen Erstlingsarbeit[4]) in die Annalen der Chemie und Pharmacie angezeigt wurde.

Das Jahr 1842 flog mir dahin „wie der Brautnacht süsse Freuden, die die Götter selbst beneiden". Meine ärztliche Praxis war zwar in rascher Zunahme begriffen, liess mir aber doch reichlich die nötige Zeit der Erholung übrig, und die gerichtsärztlichen Arbeiten, die ich als Oberamtswundarzt des Heilbronner Bezirks mit meinem sehr verehrten, nun verewigten Freunde,

---

[1]) Siehe den Brief an *Baur* vom 17. Juli 1842, oben S. 155. W.

[2]) Vergl. oben S. 131. W.

[3]) Vergl. oben S. 141 und 175. W.

[4]) „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur." Mechanik der Wärme, Aufsatz I. W.

dem damals noch funktionierenden Oberamtsarzte Dr. *Seyffer*, der als Arzt, Gerichtsarzt und Menschenfreund gleich ausgezeichnet, eines ausgebreiteten Rufes genoss, in der Regel gemeinschaftlich zu machen hatte, boten mir ein schönes Feld zur Anwendung und Bereicherung meiner Kenntnisse. Dabei kam es mir zu statten, dass ein Freund, jetzt Professor an dem polytechnischen Institute in Stuttgart, *C. Baur*, ein tüchtiger Mathematiker, mir in Abendstunden Unterricht in der höheren Analysis erteilen konnte [1]). Leider hat mir aber meine Zeit später nicht mehr erlaubt, diese mathematischen Studien gehörig fortzutreiben, wodurch eine Lücke entstand, die ich oft schmerzlich empfunden habe und empfinde.

Was die Grundsätze, die mich am Krankenbette leiteten und leiten, anbelangt, so gehöre ich zu denen, welche die Medizin, die Ars medendi, für eine Kunst und nicht für eine Wissenschaft erklären. Hier dürfen nicht Prinzipien irgend eines konsequent durchgedachten Systems befolgt werden, sondern jeder einzelne Fall ist für sich aufzufassen und nach Regeln einer eklektischen Empirie zu behandeln, wobei das „ex juvantibus et nocentibus" entscheidet. Es war mir von vornherein einleuchtend, dass die mechanische Wärmetheorie bei der Erklärung physiologischer Vorgänge eine grosse Wichtigkeit habe; wie sollte ich aber von einem eben erst dem Boden hoffnungsvoll anvertrauten Keime schon für Pathologie und Therapie Früchte erwarten? (vergl. meine Organ. Bew. S. 72: „Gewiss ist etc." [2]). Das System ist, wie mein hochverehrter Lehrer, der geistvolle Kanzler *Autenrieth* in Tübingen, bei seiner Einleitung in die Nosologie schön bemerkt hat, wie eine an einen Kreis, an die Natur gezogene Tangente; um sich nicht zu weit vom Kreise zu entfernen, muss

---

[1]) Siehe die Vorbemerkungen zu VI, S. 108. *W.*

[2]) Mechanik der Wärme S. 96. Die Stelle lautet: „Gewiss ist noch für lange Zeit keine Aussicht vorhanden, dass es gelingen werde, die richtige Erklärung der krankhaften Zustände aufzufinden, und *Liebigs* Theorie der Krankheit, obschon durch sie in manchen Aerzten sanguinische Hoffnungen rege gemacht wurden, hat uns dem Ziele um keinen Schritt näher gebracht, wie auch die Untersuchungen eines *Lotze*, *Wunderlich* u. a. in dieser Beziehung der Wissenschaft nur negative Resultate gewähren konnten. Leichter wird man eine Quinterne treffen, als eine Reihe verwickelter Naturprozesse durch Suppositionen erraten." *W.*

die Tangente oft gebrochen werden, und diese Inkonsequenz in der Welt unsrer Gedanken ist die notwendige Folge unsrer unzulänglichen Kenntnis der objektiven Welt: andernfalls wird das starre System zu einem Bett des *Prokrustes*.

Die erste und, soviel ich weiss, auch lange Zeit die einzige Beachtung, welche meiner kurzen Anzeige in den Annalen von 1842 zu teil wurde, fand dieselbe in einer Schrift „Parallele der chemischen Theorie und der *Volta*schen Kontakttheorie der galvanischen Kette, mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Einwürfe *Faradays*, *Leopold Gmelins* und *Schönbeins* gegen letztere, nebst allgemeinen Betrachtungen über das Wesen einer physischen Kraft und ihrer Thätigkeit, von *C. H. Pfaff*, Professor zu Kiel, 1845.“ *Pfaff*, welcher die Kontakttheorie gegen die chemische Theorie in Schutz nimmt, findet § 23 (S. 104 seiner Schrift) [1]) ganz richtig, dass die von mir gemachten Aufstellungen, insbesondere die Annahme, dass eine gegebene Ursache sich bei Hervorbringung einer ihr gleichen Wirkung erschöpft, mit der sogenannten Kontakttheorie der galvanischen Kette unvereinbar seien. Da aber dermalen diese Theorie als ein völlig überwundener Standpunkt bezeichnet werden kann, so können die über den genannten Gegenstand gepflogenen Kontroversen nur noch historisches Interesse darbieten. Die Beantwortung der von *Pfaff* erhobenen Einwendungen findet sich in meinen „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme“, Heilbronn 1851, S. 32 u. f. [2]).

Uebrigens erlaube ich mir, über den genannten Aufsatz vom Jahre 1842, auf welchen sich meine nun wohl beinahe durchgängig anerkannten Prioritätsansprüche gründen, hier noch einige Bemerkungen zu machen. Was die Grösse des mechanischen Aequivalents der Wärme anbetrifft, so fand ich dieselbe genau so, wie ich sie in einer darauf folgenden ausführlicheren Abhandlung „Die organische Bewegung“ 1845, S. 15, berechnet habe [3]). Es war mir klar, dass die von mir befolgte Methode die richtige sein müsse; ob aber die in der Rechnung funktionierenden Konstanten eine vollkommene Zuverlässigkeit besitzen, war natürlich

[1]) Die Beurteilung des ersten *Mayer*schen Aufsatzes durch *Pfaff* ist oben S. 230—239 vollständig abgedruckt. W.

[2]) Mechanik der Wärme S. 257 u. f. W.

[3]) Mechanik der Wärme S. 56. W.

eine andre Frage. Die grösste Schwierigkeit oder Unsicherheit schien mir in der Bestimmung des Verhältnisexponenten der Kapazitäten der atmosphärischen Luft unter gleichem Drucke und unter gleichem Volumen zu liegen, und ich habe deshalb mit Rücksicht auf die von *Prechtl* hierüber gemachten Bemerkungen der in metrischem Masse ausgedrückten Zahl 365 (ob numerum rotundum, da die Rechnung eigentlich 367 ergab) das Wort „circa" vorausgesetzt. Später hat es sich freilich herausgestellt, dass dieser Exponent, den ich nach *Dulong* = 1,421 gesetzt habe, genau ist, dagegen die spezifische Wärme der atmosphärischen Luft, die ich nach *Delaroche* und *Bérard* = 0,207 genommen, nach *Regnaults* späteren genaueren Bestimmungen = 0,24 ist, wodurch sich das Wärmeäquivalent auf 425 erhöht [1]. Man wird leicht erraten, dass ich von vornherein sehr den Wunsch gehabt habe, die durch Reibung erzeugte Wärme zu messen, um auch auf diese Weise das Wärmeäquivalent zu bestimmen; allein hierzu fehlten mir die Mittel, und es hat die Wissenschaft diese Unterlassung auch keineswegs zu beklagen, da diese Aufgabe von einem so ausgezeichneten Physiker wie *Joule* auf meisterhafte Weise gelöst worden ist. Doch konnte ich nicht unterlassen, in Gemeinschaft mit meinem älteren Bruder, der hier eine Apotheke besitzt und als theoretisch und praktisch gebildeter Chemiker sich eines wohlbegründeten Rufes erfreut, qualitative Versuche über die beim Schütteln von Wasser erzeugte Wärme anzustellen, deren Resultat in genanntem Aufsatze kurz angegeben ist [2]. Schon auf meiner Seereise hatte ich auf mein Befragen von einem vielgereisten Steuermann gehört, dass die vom Sturme gepeitschten Wellen wärmer als die ruhige See seien [3], — eine Behauptung, die sich meiner Theorie natürlich

---

[1]) So nahm *Mayer* das mechanische Wärmeäquivalent auch in der zweiten Auflage seiner Mechanik der Wärme (1874) an. Mit den gegenwärtig nach *Regnault* gebräuchlichen Konstanten erhält man 424. Vergl. Mechanik der Wärme S. 281. *W.*

[2]) Es erfolgte eine Temperaturerhöhung von 12° auf 13° C. *W.*

[3]) Man hat darauf hingewiesen, dass schon *Cicero* anführt: „Auch die von den Winden gepeitschten Meere werden so warm, dass leicht einzusehen ist, in jenen gewaltigen Wassermassen müsse Wärme eingeschlossen sein." (Atque etiam maria agitata ventis ita tepescunt, ut intelligi facile possit, in tantis illis

leicht anpasste und die ich nun im kleinen zu konstatieren suchte. — Zum Schlusse des genannten Artikels bemerke ich noch, dass ich, sobald ich mir Zeit nahm, den chemischen Effekt des Zinks durch Rechnung zu prüfen und mit dem des Kohlenstoffs zu vergleichen, eingesehen habe, dass sogenannte elektrische Motore niemals mit den Dampfmaschinen trotz des kleinen prozentigen Nutzeffekts dieser letzteren konkurrieren können. Eine Berechnung hierüber habe ich mit Uebersendung eines Exemplars meiner „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme" der Münchener Akademie der Wissenschaften übersandt [1]).

Im Mai 1843 beschenkte mich meine Frau mit einem Töchterlein. Als das neugeborene Kind dem glücklichen Vater in die Arme gelegt wurde, dachte dieser freilich nicht daran, dass nach 20 Jahren dieses Kind dem Vater durch Uebersetzung englischer Aktenstücke ins Deutsche wichtige wissenschaftliche Dienste leisten würde. Im darauffolgenden Jahre erlebte ich wieder, aber diesmal nur allzukurze Vaterfreuden an einem Söhnchen, das mir im Jahre 1845 am Hydrocephalus acutus wieder entrissen werden sollte. Zu dieser Zeit war ich schon stark durch Privatpraxis in Anspruch genommen und dabei eifrig mit Ausarbeitung einer iatromechanischen Abhandlung, der „organischen Bewegung" beschäftigt [2]). Unerfahren in Buchhändlergeschäften, übergab ich das Manuskript dem nächsten besten Buchhändler, wobei ich die Druckkosten auf eigne Rechnung nahm [3]). Die ganze Korrektur hatte ich allein zu besorgen und so mochte vieles zusammengewirkt haben, um dem Schriftchen, wie ich bald selbst gefunden habe, den Stempel der Unvollkommenheit aufzudrücken, was ich aber insolange zu bedauern keine Gelegenheit hatte, als meine übrigens in redlichem Eifer verfertigte Arbeit keinerlei Beachtung seitens von Sachverständigen wert erschien.

Was schon den Titel meiner 1845 erschienenen Schrift anlangt, so gestehe ich jetzt offen, dass mir derselbe nicht mehr

---

humoribus inclusum esse calorem. „De natura deorum," liber II. 10). Vergl. oben S. 121. W.

[1]) Dieselbe ist oben S. 328—331 abgedruckt. W.

[2]) „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel." Mechanik der Wärme, Aufsatz II. W.

[3]) *Mayer* hatte diese seine bedeutendste Arbeit zuerst an *Liebig* für die Annalen der Chemie und Pharmacie gesandt. *Liebig* nahm sie jedoch nicht an. Vergl. Mechanik der Wärme, S. 139. W.

gut gewählt erscheint; dagegen glaube ich an der von mir gewählten Terminologie aus den in der Einleitung kurz angegebenen Gründen trotz der mir von kompetenter Seite gemachten Einwendungen noch jetzt festhalten zu müssen [1]). In einer sehr bemerkenswerten Abhandlung, „Die Lehre von der Erhaltung der Kraft“, München 1857, sagt *Bohn* (nun Professor der Physik in Giessen) [2]) in seiner Einleitung: „Gewiss sind mit jenen Anregungen (nämlich den Prinzipienerörterungen von *Carnot*, *Mayer* u. s. w.) hoffnungsreiche Keime gewonnen . . . [3]), wie von einer Abänderung der Elementarsätze der Geometrie.“

Ohne mich aber in diesen von mir wiederholt und wie ich glaube gründlich besprochenen Gegenstand, der ohnedies zunächst den deutschen Sprachgebrauch berühren möchte, hier weiter einlassen zu wollen, will ich nur noch darauf aufmerksam machen, dass ich hierüber in meinen „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme“, Heilbronn 1851, S. 23 u. f., eine hin-

---

[1]) Siehe auch oben den Brief an *Reuschle* vom 1. März 1868 und im folgenden den Brief an *Mohr* vom 24. April 1868. *W.*

[2]) Vergl. oben S. 348. *W.*

[3]) Die Punkte vertreten folgende Worte: „auch haben sie der Physik bereits wichtige Beiträge und Erweiterungen (die Arbeiten von *Clapeyron*, *Holtzmann*, *Joule*, *Thomson*, *Helmholtz*, *Clausius*, *Rankine* u. a.) eingetragen. Aber es fehlt auch nicht an Missdeutungen, und es ist *Mayer* selbst, dessen Verdienst indes nicht einen Augenblick hiermit verkannt werden soll, der gerade da mit einer philosophischen, an sich nicht zu bestreitenden Sentenz sich aushilft, wo eine scharfe Definition mit präzisem Ausdruck allein geeignet wäre, Missverständnisse zu beseitigen. Er polemisiert gegen die Deutung, die man den Worten „Kraft“, „Bewegung“ u. s. w. gibt und erteilt denselben eine nach seiner Meinung richtigere Deutung. Die wissenschaftliche Sprache hat aber über diese Worte längst vor *Mayer* verfügt, sie gebraucht sie zur Bezeichnung gewisser Begriffe, die sie mit mathematischer Bestimmtheit definiert. Sind neue Begriffe aufzunehmen, so müssen neue Bezeichnungen erfunden werden, wenn man nicht in eine babylonische Sprachverwirrung fallen will. Die Mechanik hat aber die Begriffe, welche *Mayer* auf die verschiedenen Zweige der Physik anwenden will, schon gekannt, hat eine Nomenclatur für diese Begriffe festgestellt, hat, freilich erst nach langen Kämpfen, die für mathematische Forderungen erforderliche Präzision im Ausdruck ihrer Prinzipien gewonnen und es scheint, dass ebensowenig von einer Abänderung derselben mehr die Rede sein kann.“ *W.*

reichende Motivierung der von mir gewählten wissenschaftlichen Sprechweise gegeben habe[1]).

Bemerken will ich bei dieser Gelegenheit, dass der von mir gebrauchte Ausdruck „Fallkraft" seinen mathematischen Ausdruck in der in einer Anmerkung (Organ. Bew. S. 9) gegebenen Formel

$$Ac^2 + Bc'^2 = \frac{AB(h-h')}{hh'},$$

auf welche ich auch in meinen „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme", 1851, S. 40 aufmerksam gemacht habe, findet[2]). Mittelst dieser Formel lässt sich die lebendige Kraft kosmisch bewegter Körper sehr einfach bestimmen und es zeigt dieselbe, dass das *Newton*sche Gravitationsgesetz die Lehre von der Erhaltung der Kraft in sich schliesst[3]). Eine besondere Anwendung hiervon findet sich in meiner „Organischen Bewegung", S. 29, wo der thermische Effekt, welcher kosmischen Bewegungen entspricht, beispielsweise angegeben ist[4]). Ausführlicher ist dieser Gegenstand in meiner Schrift „Beiträge zur Dynamik des Himmels", Heilbronn 1848, entwickelt[5]). Ich möchte aber jeden, der eine meiner Schriften lesen will, bitten, sich dabei an die von mir gewählten Begriffsbezeichnungen zu halten. Unvergesslich bleibt mir nämlich, wie ein sehr hochgestellter königlich württembergischer Irrenarzt, Obermedizinalrat und Pfarrgemeinderat mir sein Urteil über meine „Organische Bewegung" mit den Donnerworten verkündigte: „Sie haben die Quadratur des Zirkels gesucht!"[6]).

---

[1]) Mechanik der Wärme, Aufsatz IV, S. 250 u. f. W.

[2]) Vergl. Mechanik der Wärme, S. 50, 218, 264, und oben S. 167. W.

[3]) Unter Voraussetzung des *Newton*schen Gravitationsgesetzes für die Wirkungen der Körper aufeinander tritt die Erhaltung der Energie ein, ohne dass diese jedoch an jenes spezielle Gesetz gebunden ist. Vergl. Mechanik der Wärme, Anhang B zu Aufsatz IV. W.

[4]) Um die Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn durch Verbrennung von Kohlenstoff zu erzeugen, müsste Kohle vom 15-fachen Gewicht der Erde verbrannt werden. Die hierdurch entbundene Wärme würde hinreichen, die Temperatur eines der Erde gleich schweren Quantums Wasser um 128000° C. zu erhöhen. W.

[5]) Meckanik der Wärme, Aufsatz III. W.

[6]) Es ist vom Direktor der Heilanstalt Winnenthal, Dr. *Zeller*, die Rede. W.

2.

Aufzeichnungen aus den siebziger Jahren.

A.

Mayer und die mechanische Wärmetheorie.

Julius Robert Mayer, geboren zu Heilbronn den 25. November 1814 als der jüngste von drei Brüdern. Schon als Knabe wurde derselbe von seinem Vater, einem in jeder Hinsicht tüchtigen und gewissenhaften Apotheker, da er schon sehr frühe eine entschiedene Neigung für die Naturwissenschaften an den Tag legte, zum Studium der Medizin bestimmt. Ein verunglückter Versuch, ein *Perpetuum mobile* zu verfertigen [1]), machte auf den kaum 10jährigen Knaben, der sich lieber mit mechanischen und chemischen Versuchen als mit den griechischen Zeitwörtern beschäftigte, einen bleibenden Eindruck, und als er im erwachsenen Alter die prinzipielle Unmöglichkeit von dem eingesehen hatte, was er einmal als Kind unternehmen wollte, so hatte er damit eigentlich schon den Grund zu einer richtigen Theorie der Naturkräfte, zu welchen ja bekanntlich auch die Wärme gehört, gelegt.

Vom Frühjahr 1832 bis 1837 studierte derselbe in Tübingen die Medizin, wobei es ihm sein liberaler und vermöglicher Vater an nichts fehlen liess. Nach absolviertem Studium begab er sich nach München und Paris und ging im Februar 1840 von Rotterdam aus auf einem Kauffahrer als Schiffsarzt auf die Insel Java, um einem längst gehegten Plane gemäss die Welt auch im grossen zu sehen [2]). Nach einem 4monatlichen Aufenthalte in Java und einer 121tägigen Rückfahrt landete das Schiff mit Zucker und Kaffee beladen in Holland und der junge Mann kam zu seinen betagten Eltern in seine Vaterstadt zurück, voll von der auf dieser Reise ihm klar gewordenen Idee, dass Bewegung und Wärme nur verschiedene Erscheinungsformen einer und derselben Kraft seien, und dass folglich auch Bewegung oder mechanische Arbeit und Wärme, welche man bis dahin meistens als ganz verschiedenartige Dinge angesehen hatte, sich ineinander umsetzen und verwandeln lassen müssen.

---

[1]) Man sehe darüber im folgenden unter B, S. 390. W.

[2]) Näheres hierüber siehe oben unter 1, III, IV. W.

Die Hauptfrage hierbei ist aber die: wie viel braucht man Bewegung, um ein bestimmtes Mass von Wärme hervorzubringen, oder aber, wie viel Wärme muss aufgewendet werden, um ein bestimmtes Quantum von Bewegung zu erzeugen? Nachdem *Mayer* diese Verhältniszahl, welche man das mechanische Aequivalent der Wärme heisst, so genau es zu jener Zeit möglich war, aus der Wärmemenge berechnet hatte, welche sich bei der Gaskompression entwickelt, schickte er seine erste Arbeit hierüber an *Liebig*, der sich damals noch in Giessen befand. Es befindet sich dieser nur wenige Blätter umfassende Artikel, welcher aber unserm Entdecker des mechanischen Wärmeäquivalentes die Priorität gesichert, in *Wöhler* und *Liebigs* Annalen der Chemie und Pharmacie im Maiheft 1842.

Im gleichen Jahre begründete er sein häusliches Glück durch die Wahl einer in jeder Hinsicht vortrefflichen Lebensgefährtin, die es auch nicht unterliess, ihren Mann, dem seine wissenschaftlichen Arbeiten allmählich verleidet wurden, zu weiteren Leistungen wieder aufzumuntern. Denn obwohl mit Vorliebe und mit Eifer seinem Berufe lebend, welcher seine Zeit sehr in Anspruch nahm, konnte *Mayer* doch das angefangene Werk nicht liegen lassen. Im Jahre 1845 erschien als Broschüre seine „Organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel“. Es ist in dieser Schrift, welche inzwischen auch in das Englische, Französische und Italienische übersetzt worden, nicht nur die neue Wärmetheorie ausführlich begründet und entwickelt, sondern auch in ihrem zweiten grösseren Teile die Anwendung auf die Physiologie gemacht, wodurch diese Abhandlung zur Grundlage der neueren physiologischen Medizin geworden ist. *Mayer* zeigt in dieser Schrift, wie sämtliche mechanische Leistungen des Tierkörpers auf Kosten eines langsamen Verbrennungsprozesses vor sich gehen, dass also bei den Tieren wie bei den Dampfmaschinen die Bewegungsproduktion an einen Wärmekonsum geknüpft ist. Ferner ist aber auch in dieser Schrift auf die ungeheuer grosse Wärmeentwickelung hingewiesen, welche der neuen Theorie zufolge kosmisch-mechanischen Vorgängen entspricht.

Wir sind durch die Erscheinungen der uns unmittelbar umgebenden Welt gewöhnt, lebhafte Wärme- und Lichtentwickelungen nur bei chemischen Prozessen, bei Verbrennungen, zu sehen, gegen welche mechanische Wärmeaktionen in der Regel

ganz verschwinden. Dies rührt von der verhältnismässig sehr geringen „lebendigen Kraft“ her, welche selbst bei den stärksten auf der Erdoberfläche vor sich gehenden mechanischen Aktionen, z. B. bei Geschützkugeln, ins Spiel treten. Bei kosmischen oder den sogenannten Zentralbewegungen ist dies aber ganz anders, denn wenn dort die Geschwindigkeit per Sekunde nach Metern, so wird sie hier nach Meilen gerechnet. Der Wärmeeffekt ist aber dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional, und so übertrifft denn auch der Effekt kosmisch bewegter Körper, z. B. der Sternschnuppen und Feuerkugeln, wenn ihre Bewegung durch einen eintretenden Widerstand sich in Wärme umsetzt, den Verbrennungseffekt der Steinkohle um viele tausend Mal! Dieses Thema hat *Mayer* in seiner darauf folgenden Schrift „Beiträge zur Dynamik des Himmels, 1848“, ausführlich entwickelt. Bis dahin hatte man sich nur über die Bahnen der Himmelskörper mittelst des Gravitationsgesetzes Rechenschaft geben können, das Leuchten der Sterne, das Wärmen der Sonne als selbstredende Thatsachen hingenommen. Die mechanische Wärmetheorie erst lehrt diese Thatsachen begreifen und berechnen. Da nämlich ein einziges Kilogramm Asteroidmasse, wenn es auf die Sonne einstürzt, wie ein Meteorstein auf die Erde, mindestens soviel Hitze entwickelt, als 6000 Kilogramm Steinkohlen beim Verbrennen geben, so klärt sich das Rätsel auf, wie der Zentralkörper unsers Planetensystems, die Sonne, immerwährend eine unerschöpfliche Menge von Licht und Wärme spendet, ohne je zu erkalten und in seiner Thätigkeit abzunehmen. Was aber von der Sonne gilt, muss auch auf alle übrigen Fixsterne seine Anwendung finden. Die Astronomen der verschiedensten Nationen haben inzwischen diesem Gegenstande mit steigendem Interesse ihre Aufmerksamkeit zugewendet; die Priorität gebührt aber auch hier wieder, wie man sieht, unserm deutschen Entdecker. Auf weitere Einzelheiten wollen wir indessen hier nicht eingehen, sondern verweisen darüber auf *Mayers* „Mechanik der Wärme“, welche die gesammelten Schriften *Mayers* enthält und nächstens in zweiter Auflage erscheinen wird.

Wenn nun auch die Arbeiten *Mayers* einige Zeit hindurch teils keine besondere Beachtung fanden, teils sehr ungünstig beurteilt wurden, so blieb doch die Anerkennung seiner Verdienste nicht aus. Nachdem derselbe mit Professor *Schönbein*, dem unsterblichen Entdecker des Ozons, in persönliche freund-

schaftliche Beziehung getreten war [1]), erhielt er im Jahre 1858 sein erstes Diplom als korrespondierendes Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Im Jahre darauf wurde ihm von seiner vaterländischen Universität Tübingen das Diplom als Dr. philos. honoris causa erteilt und im Jahre 1863 wurde er von derselben Universität bei Gründung der naturwissenschaftlichen Fakultät zum Doktor der Naturwissenschaften kreiert. Ferner erhielt derselbe Diplome von München, Halle, Turin, Frankfurt a. M., Wien und Stuttgart. Im Jahre 1867 wurde er infolge der Herausgabe der „Mechanik der Wärme" von seinem Könige, dessen Freude es ist, Verdienste zu belohnen, zum Ritter des Ordens der Württembergischen Krone und im Jahre 1869 vom Gewerbeverein seiner Vaterstadt Heilbronn zum Ehrenmitglied ernannt. Im Jahre 1870 erhielt er von der Pariser Akademie der Wissenschaften sowohl das Diplom eines korrespondierenden Mitgliedes als auch den aus 2000 Franken bestehenden *Prix Poncelet* nebst Medaille zuerkannt; ebenso wurde ihm von der königlich württembergischen Zentralstelle für Handel und Gewerbe für einen von ihm konstruierten Kraftmesser die grosse Verdienstmedaille erteilt und zuletzt wurde er am 30. November 1871 von der *Royal society* in London durch die Verleihung der goldenen *Copley medal* beehrt [2]).

Mayer lebt übrigens vor wie nach in seiner Vaterstadt zurückgezogen seinem Berufe und seiner Familie und hat die Freude, sich von seinem Sohne, der vor einem Jahre mit bestem Erfolge die medizinischen Studien absolviert hat und an der Stelle seines altershalber zurückgetretenen Vaters zum Stadtarmenarzt ernannt wurde, unterstützt zu sehen.

B.

Die zwei älteren Brüder ergriffen den Beruf ihres Vaters, in welchem sich der älteste als ausgezeichneter Chemiker und Botaniker ganz besonders auszeichnete. Der jüngste Sohn, unser *Robert*, wurde frühe schon zum Studium der Medizin bestimmt. In frühen Knabenjahren waren ihm schon chemische und physi-

[1]) Bei der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Karlsruhe 1858 und einem darauffolgenden Besuche *Schönbeins* in Heilbronn. Vergl. oben S. 358. W.

[2]) Ueber die Auszeichnungen *Mayers* siehe unter XVII. W.

kalische Experimente, die Konstruktion der Wassermühlen seiner Vaterstadt viel anziehender als das vorgeschriebene Studium der lateinischen und griechischen Sprache, was ihm vielfältig die Unzufriedenheit seiner Lehrer zuzog.

Vielleicht ist es hier am Orte, eines an und für sich unbedeutenden Ereignisses zu gedenken, das bei dem so empfänglichen Gemüte der Jugend auf unsern Forscher einen bleibenden Eindruck ausgeübt hat. Er mochte etwas über 10 Jahre alt sein. Eine gewöhnliche Unterhaltung war es in den Nachmittagsstunden, in einen kleinen bei Heilbronn in den Neckar fliessenden Bach (Pfühlbach) Wasserrädchen zu setzen und durch deren Umdrehung wohl auch andre kleine Gegenstände zu bewegen. Bei dieser Gelegenheit war es nun, dass unser kleiner Mann auf die grosse Idee verfiel, ein *Perpetuum mobile* zu konstruieren. Er brachte in Gedanken an den Wellbaum eines solchen Rädchens eine archimedische Schraube an, deren Wirksamkeit er aus *Poppes* Physikalischem Jugendfreund [1]), welchen er von seinem Vater zu Weihnachten erhalten, kannte. Da aber, wenn eine solche Schraube ohne Ende über ein grosses Kammrad läuft, was dabei an „Kraft" gewonnen wird, an Geschwindigkeit verloren geht, so stellte er diesen Verlust leicht wieder dadurch her, dass er das grosse Kammrad in ein kleines eingreifen liess. An der Achse dieses kleinen Kammrads befindet sich nun wieder eine Schraube, die in ein grosses Kammrad eingreift, u. s. w. Auf diese Weise, durch eine solche Uebertragung, schloss der Knabe, muss offenbar so viel Kraft gewonnen werden, dass sich durch ein kleines Wasserrädchen beliebig schwere Werke treiben lassen. Von anderen, älteren Personen eines Besseren belehrt, dass nämlich durch die Uebertragung von einem grossen Kammrad auf ein kleines wieder an „Kraft" soviel verloren wird, als man an Geschwindigkeit gewinnt, gab er sein Projekt schnell wieder auf, gelangte aber durch seinen Irrtum in so früher Jugendzeit zu der Einsicht, [dass mechanische Arbeit sich nicht aus Nichts erzeugen lasse] [2]).

---

[1]) Frankfurt a. M. 1811—20. W.

[2]) Der eingeklammerte Teil des Satzes fehlt, kann aber aus C entnommen werden. W.

C.

Der Vater, ein in jeder Hinsicht tüchtiger und gewissenhafter Apotheker, bestimmte den Knaben, welcher sehr frühe schon eine auffallende Vorliebe für naturwissenschaftliche Gegenstände und ein entschiedenes mathematisches Talent an den Tag legte, seiner Neigung gemäss für das Studium der Heilkunde, während die beiden Brüder, von denen der ältere sich als tüchtiger Chemiker einen Namen erwarb, den Beruf des Vaters ergriffen.

Nach absolvierten Studien begab sich der junge Doktor zuerst zu seiner weiteren Ausbildung nach München und Paris und ging hierauf einem schon in den Knabenjahren gefassten Plane gemäss, die Welt im grossen zu sehen, im Februar 1840 von Rotterdam aus mit einem nach Ostindien bestimmten Kauffahrer als Schiffsarzt in See. Bei einer Bemannung von 28 Leuten, worunter der Kapitän ein ganz ungebildeter und unumgänglicher Mann war, hatte der junge strebsame Arzt, da auf offener See ohnedies keine Krankheiten vorkommen, volle Zeit, weiteren Studien obzuliegen, zu welchen er mit litterarischen Hilfsmitteln sich reichlich versehen hatte. In Ostindien, wo zunächst in Batavia gelandet wurde, hielt sich das Schiff vier Monate, von Mitte Mai bis 27. September 1840 auf, um in Surabaja den Zucker, in Tjeribon den Kaffee zu laden.

Es ist kaum nötig zu bemerken, welchen Eindruck es auf unsern jungen Arzt machte, als er hier reichliche Gelegenheit fand, den kolossalen Einfluss kennen zu lernen, welchen das dortige Klima auf den Organismus der Europäer ausübt. Dies näher zu erörtern, ist hier nicht der Ort. Nur das eine muss erwähnt werden, dass *Mayer* sah, wie bei Aderlässen das Venenblut eine dem arteriellen Blute ähnliche rote Färbung hatte. Woher sollte dieses rühren? Woher anders, als dass bei dem sehr verminderten Bedürfnisse der organischen Wärmeerzeugung sich das arterielle Blut wesentlich weniger desoxydiert als in kälterer Umgebung. Die physiologische Lehre, dass die tierische Wärme lediglich aus einem Verbrennungsprozess resultiert, erhält also durch die angegebenen Erscheinungen eine augenfällige Bestätigung.

Es knüpft sich hieran aber ganz einfach und notwendig wieder eine andre Frage von grosser prinzipieller Wichtigkeit.

Der konstant höher als seine Umgebung temperierte Organismus erzeugt nämlich überhaupt nicht nur fortwährend eine bestimmte Menge direkt wahrnehmbarer Wärme, er bringt auch mechanische Leistungen hervor und diese letzteren erzeugen, wie jedermann weiss, auch wieder Wärme. Ist diese mittelbar produzierte Wärme nun auch ein Produkt eines organischen Verbrennungsprozesses oder stammt dieselbe aus einer andern Quelle? Schon als Kind war *Mayer* durch einen misslungenen Versuch, ein *Perpetuum mobile* zu konstruieren, zu der Einsicht gelangt, dass sich mechanische Arbeit nicht aus Nichts erzeugen lasse. Nimmt man dies aber einmal als eine Grundwahrheit an, so folgt notwendig, dass auch die vom Organismus mittelbar durch Reibung erzeugte Wärme auf Rechnung der vitalen Verbrennung zu setzen ist. Dabei kann man aber nicht stehen bleiben, denn man erhält hierdurch zugleich die Einsicht, dass überhaupt zwischen Arbeitsverbrauch und Wärmeerzeugung ein unveränderliches Grössenverhältnis bestehen muss, welches numerisch zu bestimmen eine physikalische Aufgabe von prinzipieller Bedeutung ist [1]). Da diese Aufgabe damals, im Jahre 1840 noch nicht einmal aufgestellt, viel weniger gelöst war, so kam der junge *Mayer*, von der Wichtigkeit dieses Gegenstandes erfüllt, und mit dem Wunsche, die Wissenschaft zu bereichern, beseelt, im ersten Frühjahr 1841 von seiner Seereise in sein Vaterland zurück und verlor dieselbe bei all seiner Vorliebe für seinen ärztlichen Beruf und bei dem diesem Fache gewidmeten Eifer nicht aus den Augen.

Gleich nach seiner Heimkunft erhielt *Mayer* durch das Vertrauen seiner Mitbürger die Stelle eines Oberamtswundarztes, welche er aber nach einigen Jahren, da er sich nicht auch mit der Chirurgie speziell weiter beschäftigen wollte, wieder aufgab und wurde dafür zum Stadtarzte gewählt, welche Stelle er noch heute bekleidet. Im Jahre 1842 begründete er sein häusliches Glück durch die Wahl einer in jeder Hinsicht vortrefflichen Gattin, welche durch ihren ausgezeichnet praktischen Sinn ihrem oft gar zu sehr in theoretischen Gebieten lebenden Mann zur treuen Lebensgefährtin geworden ist.

---

[1]) Weiteres über die Schlussweise *Mayers* auf Grund seiner Beobachtungen in den Tropen siehe Mechanik der Wärme, Aufsätze II, IV, S. 105, 243. *W.*

. . . . . Es ist ferner in diesem Werkchen [Beiträge zur Dynamik des Himmels 1848, siehe S. 388] gezeigt, wie die Ebbe und Flut sich auf Kosten der Achsendrehung der Erde erhält, wie aber dieser verzögernde Einfluss durch einen andern beschleunigenden Einfluss, durch die Zusammenziehung nämlich, welche der Erdkörper bei seiner fortdauernden Abkühlung erleidet, kompensiert wird. Uebrigens hat, wie hier beiläufig gesagt sein mag, der englische Astronom *Adams* neuerdings nachgewiesen, dass der durch die Ebbe und Flut bedingte verzögernde Einfluss den accelerierenden Einfluss der Abkühlung etwas überwiegt. *Adams* hat berechnet, dass die Achsendrehung der Erde welche man seit *Laplace* als völlig konstant angenommen hat, sich um eine, wenn auch höchst geringe Grösse, vermindert [1].

Drei Jahre später, im Jahre 1851, erschienen die „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme". Es ist hier auseinandergesetzt, wie der neue Gegenstand neue fundamentale Begriffe mit sich bringt und eine neue wissenschaftliche Sprache begründen wird (niemand setzt einen neuen Lappen auf ein altes Kleid). *Mayer* macht den Vorschlag, die Schwere fortan keine Kraft mehr zu nennen, um die Veranlassung zu einer begrifflichen Verwirrung von der sogenannten toten und der lebendigen Kraft gründlich zu beseitigen, sagt aber dabei: „Die Zeit muss in solchen Dingen das meiste thun." Einen Auszug gestattet diese Schrift so wenig wie die übrigen sehr konzis geschriebenen Arbeiten unsres Mannes. Es enthält dieselbe auch eine Wahrung der Priorität, welche unterdessen durch die gleichartigen Arbeiten von *J. P. Joule* in Manchester notwendig geworden war.

Die Aufnahme, welche die Schriften unsres Forschers gefunden, scheint indessen denselben nicht sehr zu weiteren Veröffentlichungen ermutigt zu haben, denn erst 11 Jahre später (kleinere Abhandlungen, z. B. eine solche über die Herzkraft in *Vierordts* Archiv 1851, mögen hier übergangen werden) erscheint wieder eine kurze Arbeit „über das Fieber, ein iatromechanischer Versuch" in *Wunderlichs* Archiv der Heilkunde im Jahrgang 1862. Es wird in derselben u. a. dargethan, wie das Fieber wesentlich auf einer Störung der Regulation der organischen Wärmeproduktion beruht — eine Ansicht, welche in neuester

---

[1]) Vergl. oben S. 252, 292. W.

Zeit auch von andern Gelehrten, *Liebreich* und *Hoppe-Seyler*, ausgesprochen wurde.

Wundern wir uns nicht darüber, dass den Veröffentlichungen unsres Schriftstellers, die derselbe übrigens in der anspruchslosesten Form erscheinen liess, von vornherein keine sehr günstige Aufnahme zu teil wurde. *Wieland* sagt:

> ..... sich neue Bahnen brechen,
> Heisst in ein Nest gelehrter Wespen stechen.

Wie oft hat sich dies schon wiederholt? Wie oft pflegen weitgreifende Entdeckungen zuerst ignoriert, und dann bezüglich ihrer Neuheit bestritten zu werden! Erfreulicher ist es zu berichten, wie später unserm Landsmann von allen Seiten eine steigende Anerkennung zu teil geworden ist ..... Unter den Männern, welche sich um die Anerkennung der Verdienste unsres deutschen Landsmannes besondre Verdienste im Auslande erworben haben, verdienen *Verdet* in Paris, *Tyndall* in London und Graf *St. Robert* in Turin in erster Linie genannt zu werden.

Einer besonders erhaltenen Aufforderung entsprechend hielt *Mayer* in der ersten allgemeinen Sitzung der Naturforscherversammlung zu Innsbruck am 18. September 1869 einen Vortrag und zwar „Ueber notwendige Konsequenzen und Inkonsequenzen der Wärmemechanik“ [1]). Diesem Vortrage folgten noch drei weitere: „Ueber Erdbeben“, „Ueber die Bedeutung unveränderlicher Grössen“ und „Ueber die Ernährung“, welche mit dem erstgenannten zusammen unter dem Titel „Naturwissenschaftliche Vorträge, Stuttgart 1871“ bei *Cotta* erschienen sind. *Mayer* hat in diesen Vorträgen in sehr gemeinverständlicher Darstellung seine Natur- und Weltanschauung in seiner gewohnten gedrängten Weise niedergelegt.

---

[1]) Vergl. im folgenden unter XXIII. *W.*

XX.

Kennenburg.

1865—1871.

Vorbemerkungen.

In der Heilanstalt Kennenburg bei Esslingen hat *Mayer* zum erstenmal im Frühjahr 1852 Erholung gesucht [1]). Bei Erwähnung dieses Besuches in späteren Aufzeichnungen [2]) spricht er von der „schön gelegenen Kaltwasserheilanstalt Kennenburg“. Damit steht nicht im Widerspruch, dass der Herausgeber auf Anfrage bei der Anstaltsdirektion die Auskunft erhielt: „Kennenburg war und ist eine Heilanstalt für psychisch Gestörte jeder Kategorie.“

Während der krankhaften Erregungen, welche *Mayer* nach der schweren Zeit von 1852—53 periodisch befielen, suchte er dreimal Kennenburg wieder auf. Er befand sich daselbst vom 27. April bis 30. Mai 1856, vom 3. Oktober bis 1. November 1865 und von etwa Mitte August bis Mitte November 1871. Die friedliche Lage der Anstalt in einem vom Neckar ausgehenden Seitenthale, etwa 3/4 Stunden von Esslingen, mit schönem Blicke auf die Schwäbische Alb, die Vermeidung jedes unnützigen Zwangs, die wohlwollende Behandlung seitens der Anstaltsärzte, der anregende Umgang mit verständigen und gebildeten Leidensgenossen, die freie Bewegung in der reizenden Umgebung waren geeignet, beruhigend auf ihn zu wirken.

Im Hinblick auf den Aufenthalt von 1865 schrieb der damalige Direktor der Anstalt, Dr. *Hussell* [3]), an den Herausgeber u. a. fol-

---

[1]) Vergl. oben S. 340.

[2]) Vergl. „Mechanik der Wärme“, S. 305.

[3]) Gegenwärtig in München.

gendes: „Dass das eigentümliche und, ich wiederhole es, schwer zu beurteilende Leiden des Dr. *Mayer* dem Gebiete der Psychiatrie angehörte, war und ist nicht zu bezweifeln. — In relativ ruhigen Momenten, ich sage relativ, weil eine stetige innere Ruhe kaum je zu beobachten war, denn es war selbst in Momenten depressiver Art, welche den Exaltationszuständen vorangingen oder folgten, ein unstetes Vibrieren bemerkbar, zeigte Dr. *Mayer* keine auffallende Abweichung vom normalen Denken. Er diskutierte gewandt und geistreich, wiewohl sprungweise. Häufig schüttelte er plötzlich, gleichsam angeekelt durch seinen bisherigen Gedankengang das betreffende Thema ab wie eine drückende und verletzende Last oder wie einen beschmutzenden Gegenstand."

Dagegen konnte Dr. *Mülberger*, 1871 Assistenzarzt in Kennenburg, über den damaligen Aufenthalt *Mayers* daselbst berichten[1]: „Die eigentlichen Exaltationszustände in *Mayers* Krankheit wiederholten sich während seines Aufenthalts in Kennenburg nur selten. In den vier Monaten, die er dort im Jahre 1871 verweilte, war vielleicht drei-, höchstens viermal ein vorübergehendes Unterkommen in der Zelle notwendig. Auch dauerten sie glücklicherweise nicht lange. Schon am zweiten Tage pflegte ein merklicher Nachlass in der Aufregung einzutreten und wenige Tage später stellte sich in der Regel das Gleichgewicht wieder leidlich her. *Mayer* kannte sich selbst sehr genau. Ich glaube, dass es nicht ein einziges Mal nötig war, ihn daran zu erinnern, wenn sein Zustand wieder gänzliche Abgeschiedenheit von der Aussenwelt erforderte."

Weiter bemerkt Dr. *Hussell*: „Das allmähliche Zustandekommen dieser krankhaften, wellenförmigen Stimmungsänderungen ist leicht zu erklären durch das abwechselnde Uebergewicht der Empfindung der eigenen Bedeutung und der Erbitterung über die Nichtanerkennung dieser Bedeutung durch die massgebenden Gelehrtenkreise jener Zeit. Das immer wiederkehrende, peinvolle Durchleben dieses Stimmungswechsels konnte die erstere steigern zu übertriebenem Selbstbewusstsein, — geäussert als Drang zu paradoxen und auffallenden Aufstellungen, die, wenn auch schlecht begründet und untereinander beziehungslos, für den nicht mehr intakten Geist den Grad von Gewissheit erhielten, — es konnte die gerechte Erbitterung über eine spezielle Hemmung steigern zu einer stärkeren Reaktion auf Unlust erweckende Reize von verschwindend geringer Intensität. Dieses Missverhältnis von Reiz und Reaktion charakterisiert hauptsächlich *Mayers* Leiden."

---

[1]) „Frankfurter Zeitung" vom 21. und 23. Januar 1879, No. 21 und 23, Feuilleton des Morgenblatts. — Dr. *Mülberger* ist gegenwärtig Oberamtsarzt in Crailsheim (Württemberg). *W.*

Dr. *Mülberger* erwähnt u. a. bezüglich der Exaltationszustände: „Der Vorstellungskreis, der ihn gefangen hielt, und aus dem er immer wieder nach kurzen Pausen körperlicher Ermattung die Gründe seiner Aufregung schöpfte, war das Bewusstsein seiner Krankheit und der Gedanke an die Unbill, die ihm angeblich während seiner Krankheit früher widerfahren sei. Das alles sprudelte jäh, hastig, abgerissen aus dem tief empörten Gemüte hervor, aber kein eigentlich sinnloses Wort, keine eigentlich wirre Rede kam über seine Lippen.“ Im weiteren heisst es: „Schon das Bisherige zeigt, dass die gewöhnliche Vorstellung von der ‚Geisteskrankheit‘, in welche der grosse Denker verfallen, sehr cum grano salis zu verstehen ist. Die öffentliche Meinung denkt bei diesem Worte stets an fixe Ideen oder Wahnvorstellungen aller Art, während keines von beiden bei *Mayer* je zu finden gewesen ist [1]). Die Ideensumme, welche er sich in ernstem Streben angeeignet hatte, blieb solange er lebte ein intaktes Gut, aber jene Fähigkeit, das, was man geistig sein Eigen nennt, in jedem Augenblicke, für jeden Fall bei der Hand zu haben und fruchtbar zu verwerten, aus der selbst gewonnenen Bildung rasch und sicher eine Resultante zu ziehen, diese Fähigkeit ist *Mayer* durch seine Krankheit abhanden gekommen. Wenn man die Krankheit *Mayers* durchaus mit einem Worte benennen will, so war es jedenfalls richtiger, ihn ‚willenskrank‘ zu nennen. Sein Geist blieb Herr über die Aussenwelt, solange er lebte, aber die Impulse, die er von aussen empfing, überwältigten seinen Willen und demgemäss hatte er die Reaktion gegen sie nicht mehr in der Hand.“

Es ist zu beachten, dass diese Mitteilungen auf Beobachtungen während der Zeiten anormalen Befindens beruhen, sie stehen übrigens mit einem entsprechenden Berichte von *Rümelin* im Einklang [2]). Dass *Mayer* während seines Aufenthalts in Kennenburg in stetem Verkehr mit seiner Familie blieb, dass er an allen Vorkommnissen zu Hause Interesse nahm und der Anstalt auch nach dem Verlassen derselben dankbare Anhänglichkeit bewahrte, lassen die folgenden Briefe erkennen.

Die Briefe *Mayers* an Dr. *Hussell* und Dr. *Stark* befinden sich in Kennenburg, die übrigen im Besitze der Adressaten. Sämtliche Briefe lagen dem Herausgeber im Original vor. W.

[1]) Der Sohn *Robert Mayers*, Dr. med. *Paul Mayer*, bestätigte dem Herausgeber, dass die psychische Störung seines Vaters in der emotiven und nicht in der intellektuellen Sphäre gelegen habe. „Letztere blieb bis zu den letzten Augenblicken frei, und niemals hat irgend eines von uns an ihm etwas bemerkt, was auf Hallucinationen oder gar Illusionen hätte schliessen lassen.“

[2]) Siehe „Mechanik der Wärme“, S. 308.

1. Mayer an seine Tochter Emma.

Kennenburg, 6. Mai 1865.

Liebes Kind!

Zu Deiner morgigen Konfirmation bringe ich Dir meine besten Wünsche. Gottes Gnade und Segen begleite Dich auf diesem wie auf allen Schritten Deines Lebens. Du hast Deinen Eltern, solange sie Dich besitzen, nur Freude gemacht und in allem Dich als gutes, williges Kind erwiesen. Des Himmels Segen hat Dich sichtlich bisher geführt und es wird derselbe, dies ist unser inniges, gemeinsames Gebet zu dem guten Vater im Himmel, vor dessen Altar Du morgen treten wirst, Dir auch in Zukunft niemals fehlen!

Du weisst, liebe *Emma*, von der lieben Mama und Deiner lieben Taufpatin, Frau *Emma*, dass es mir hier recht gut geht und ich mich so sehr in der Erholung befinde, dass wohl Hoffnung vorhanden ist, dass ich Dich und alle meine lieben Angehörigen bald wieder ans Herz drücken darf. Wir haben hier einen sehr schönen Garten zu unserm freien Gebrauch, mit einem Springbrunnen, in dessen Bassin zwei Schwäne sich vergnügen. Wenn Du mich einmal hier besuchen dürftest, würde es Dir gewiss hier recht gefallen. Eine feierliche Stille, die überall herrscht, nur manchmal durch das Pfeifen der Eisenbahn, das man aus der Entfernung von einer halben Stunde hört, unterbrochen, macht auf jedermann einen angenehmen, wohlthätigen Eindruck.

Zu Hause habt Ihr, wie mir die liebe Mama geschrieben gegenwärtig recht unruhige Zeit, und ich kann mir denken, dass Du der Mama eine grosse Hilfe bist, da Du zu häuslichen Geschäften so viel Geschick besitzest. Es scheint, dass *Christine* nichts mehr hat von sich hören lassen?

Nochmals grüsse und küsse ich Dich herzlich, liebes Kind; grüsse mir auch die liebe Mama, das Brautpaar und *Paul* und die liebe Tante *Emma* aufs beste

von Deinem

Dich liebenden Vater

Robert.

2. Mayer an Dr. Hussell.

Heilbronn, 13. Juni 1865.

Verehrter Freund!

Ob es gleich erst 14 Tage her sind, seitdem ich Kennenburg verlassen habe, so will ich es doch nicht länger anstehen lassen, Ihnen über mein Befinden, beziehungsweise über meine bisherige Aufführung kurzen Bericht zu erstatten. In dieser Hinsicht kann ich Ihnen nun wohl mitteilen, dass meine Angehörigen, denen hierüber das Urteil mehr als mir zusteht, recht zufrieden mit mir sind. Ihre Vorschriften, und zwar namentlich diejenigen, welche sich auf die Erlanger Flaschen beziehen [1], werden von mir aber auch nolens volens pünktlich eingehalten, sofern man mir in der Regel nicht weiter als zwei Schoppen offenes Bier täglich zulässt: kurz ich bin in allen solchen Dingen hier kein Haar besser daran als in Kennenburg. Doch bei Seite mit den Scherzen. Ich habe inzwischen sehr gut eingesehen, dass meine Kurzeit bei Ihnen, hochverehrter Freund und Kollege, die mir bei meiner krankhaften Ungeduld manchmal sehr lange gedäucht, eine für meine Verhältnisse allerdings sehr kurze war: besondere Umstände, vor allem die bevorstehende Verehelichung meiner ältesten Tochter, machen aber meinen Aufenthalt bei den Meinigen vorderhand beinahe notwendig; wenn sich aber, wie ich hoffe, meine Gesundheit bei gehöriger Vorsicht erträglich hält, so werde ich wohl nach Verfluss einiger Monate von Ihrer gütigen Erlaubnis, wenn es nötig erscheinen sollte, gerne Gebrauch machen und mich einer dem speziellen Falle angemessenen längeren Kur bei Ihnen unterziehen, denn wiederholt muss ich Sie versichern, dass ich das höchste Vertrauen in Sie setze und dass ich in Ihnen, dem ich und die Meinigen jetzt schon so vieles verdanken, einen in jeder Hinsicht vortrefflichen Psychiater kennen gelernt zu haben das Glück habe. Dass ich gegen alle derartigen Anstalten ein beinahe unüberwindliches Odium gefasst hatte, wissen Sie, Sie wissen aber auch den Grund solchen Misstrauens [2]. —

[1] *Mayer* hatte sich auch abgesehen von den Zeiten krankhafter Erregung wegen seiner empfindlichen Lunge vor dem Genusse stärkerer geistiger Getränke zu hüten. *W.*

[2] Vergl. unter XV 6, 7. *W.*

Da ich bisher noch keine Abrechnung erhalten, so werden Sie wohl so gütig sein, unsern Quästor, Freund *Roller*, den ich herzlich zu grüssen bitte, zu ersuchen, mir dieselbe zuzuschicken. — Unter den besten Empfehlungen an Ihre liebenswürdige Frau Gemahlin und an Ihre verehrte Frau Mutter und unter Grüssen an Herrn Vikar *Stockmaier* und an alle, die sich meiner freundlich erinnern wollen, zeichne ich mit ausgezeichneter Hochachtung

Ihr

dankbarer, ergebenster Freund

Dr. *J. R. Mayer*.

3. Dr. Hussell an Mayer.

Kennenburg, 20. Juni 1865.

Verehrter Herr Kollege!

Sie haben mich mit Ihrem lieben Brief und Ihrem Bilde sehr erfreut, so sehr, dass ich mich fast schäme, erst jetzt erwidern und danken zu müssen. Mit Vergnügen entnehme ich Ihren Zeilen, dass Sie sich wohl befinden, und dass Sie unserm Kennenburg freundliche Erinnerung bewahrt haben und bewahren wollen. Es ist dies ein ebenso gutes Zeugnis für uns als für Sie selbst, der Sie auch auf so manche Unannehmlichkeit, die Ihnen hier widerfahren musste, mit freiem und heiterem Blicke zurückzuschauen vermögen.

Kommen Sie recht bald — doch zum Besuch, wenn Sie Ihr Weg in die Gegend führt.

(Die Abrechnung liegt bei.)

Unter Empfehlungen von den Meinigen und verschiedenen Hausgenossen, und mit der Bitte, mich den werten Ihrigen zu empfehlen, zeichne ich

mit wahrer Hochachtung

Ihr herzlich ergebener

Dr. *Hussell*.

Herr *Roller* lässt Sie soeben noch besonders grüssen.

4. Mayer an Dr. Hussell.

Heilbronn. 26. Juni 1865.

Verehrter Herr Kollege!

Beinahe hätte ich von Ihrer gütigen Einladung, einen Besuch in Kennenburg zu machen, Gebrauch gemacht, um bei dieser Gelegenheit auch den kleinen Posten, dessen Betrag Sie hiermit erhalten, selbst zu berichtigen. Sie mögen daraus entnehmen, dass ich gewiss Ihre segensreiche Anstalt in freundlich dankbarer Erinnerung halte, und zugleich wohl weiss, dass die unangenehme Stimmung, in der ich manchmal dort war, und von der ich mich auch hier nicht immer frei fühle, eben nur aus meiner Gemütskrankheit resultierte, und ich höre nicht auf, die schonende Geduld, mit der Sie mich dabei behandelten, zu bewundern und zu rühmen. —

Dass in dem Befinden des Herrn *Zehnder* schon erfreuliche Besserung eingetreten ist, habe ich mit Vergnügen gehört; bei einem so tiefgehenden und gleichförmig verlaufenden Leiden ist dies alles mögliche.

Mit der Bitte, mich den werten Ihrigen bestens empfehlen zu wollen und Herrn *Roller* und ebenso andere, die sich meiner erinnern, herzlich zu grüssen, schliesse ich, nebst Empfehlungen meiner Angehörigen

Ihr

dankbar ergebenster

J. R. Mayer.

5. Mayer an seine Frau.

Kennenburg, 13. September 1871.
Abends 1/2 4 Uhr.

Innig geliebtes Weibchen!

Schon heute schreibe ich Dir wieder, dass hier alles ganz gut gegangen ist und fortwährend gut geht: das Vergangene ist ganz abgemacht, und wurde dasselbe eigentlich gar nicht mehr oder nur zum Scherze erwähnt[1]). Wenn Du also an Herrn

[1]) *Mayer*, welcher um Mitte August in Kennenburg eingetreten war, hatte sich vor Beendigung seiner Kur eigenmächtig nach Heilbronn begeben, kehrte jedoch infolge eines Schreibens des Direktors Dr. *Stark* vom 11. September wieder nach Kennenburg zurück. *W.*

Direktor Dr. *Stark* schreibst, so spreche nicht mehr davon, sondern sei so gut und bitte denselben um die Erlaubnis, mich recht bald einmal besuchen zu dürfen, da Du Dich nach mir sehnst. — Von Mergentheim [1]) werdet Ihr, wie ich zu Gott hoffe, fortwährend gute Nachrichten haben. — Noch einmal, wenn Du mich einmal hier besucht hast, so sind wir, wie ich denke, unsrer Wiedervereinigung, die ich, wie Du wohl weisst, so sehr wünsche, wesentlich näher gerückt. — Die gelbe Weste habe ich diesen Morgen zur Wäsche gegeben.

Sei mit dem lieben *Mille* herzlich gegrüsst und geküsst von Deinem Dich innig und treu liebenden gehorsamen

Robert.

6. Mayer an seine Frau.

Kennenburg, 30. September 1871.

Liebe Frau!

Für Deinen l. Brief von vorgestern, sowie für die Zusendung meines Kommodeschlüssels, den ich in der Eile vergessen, meinen besten Dank! Den Schreibtischschlüssel, den ich dafür mitgenommen, brauchst Du nicht, da Du selbst einen solchen besitzest. Wie Du mir geschrieben, so ist das Heimweh jedenfalls wieder vorbei, wenn ich ein solches gestern und vorgestern vielleicht etwas verspürte, und es ist alles hier im alten Geleise. Der Rosenkranzherbst, zu dem ich recht viel Vergnügen wünsche, wird heute bei etwas zweifelhaftem Wetter abgehalten.

Als ich vorgestern mit der dritten Klasse hierher gefahren, wo ich zu guter Zeit vormittags hier angekommen, war Herr *Eulenstein*, der gegenwärtig in Wimpfen domiziliert, mein angenehmer Reisegefährte. Er redete mir zu, in Stuttgart im Museumssaale einmal einen Vortrag zu halten, was jedenfalls, wie er sagt, verschiedene hundert Gulden eintragen würde. Sogleich kam ich auf den Gedanken, wenn ich wieder einmal einen Vortrag halten sollte, über „Philosophische Konsequenzen der neuen Wärmetheorie“ zu sprechen, und dabei das, was ich hierüber in Innsbruck in aphoristischer Kürze vorgetragen [2]), des

---

[1]) In Mergentheim wohnte Dr. med. *Franz Höring*, welcher eine Tochter von Frau Dr. *R. Mayers* ältestem Bruder, *Fritz Closs*, zur Frau hat. *W.*

[2]) Fabrikant *Karl Wolff* in Heilbronn hat eine Tochter von *Mayers* zweitem Bruder *Gustav* zur Frau. *W.*

weiteren zu entwickeln; ich halte dieses für passender als das Thema, welches Du mir aufgegeben. Das Kapitel der Wärmeentziehung bei hitzigen Krankheiten könnte der l. *Paul* in Angriff nehmen. (Unmassgeblich.) Uebrigens überlasse ich alles der Zeit.

Unter den herzlichsten Grüssen an Dich und Euch Alle

Dein treuer

Robert.

7. Mayer an seine Frau.

Kennenburg, 3. November 1871.
Vormittags 11 Uhr.

Liebe Frau!

Die Ruhe der Einsamkeit will ich dazu benutzen, mich mit Dir zu unterhalten und Dir für Deinen l. Brief vom 30. v. Mts. nebst Einlage herzlich zu danken. Wenn der Herbst vollends vorüber ist. so wird es jetzt freilich, wo die l. Besuche wieder nach Mannheim abgereist sind [1]), bei Euch recht stille sein. Ich sehe ein, dass Du von der Entfernung aus alles ruhiger und richtiger ansiehst und ich füge mich wie Du weisst und siehst Deinen Anordnungen, halte aber die Hoffnung fest. die Du mir bei unserm letzten gemütlichen Zusammensein, an das ich mich so gerne erinnere, machtest. Was Dir und mir am wenigsten gefällt, meine Leidenschaftlichkeit, so soll diese freilich durch eine noch grössere Selbstbeherrschung im Zaume gehalten werden. Ob dieses immer gelingt? Alle Mühe will ich mir geben, denn die Frau zufrieden und glücklich zu wissen. ist der höchste Stolz oder die höchste Aufgabe des Mannes; ich hoffe aber auch, bei der Unvollkommenheit menschlicher Dinge auf Deine gütige Nachsicht und Verzeihung, zumal für geschehne Dinge. deren ich mich häufig gar nicht mehr entsinne. — Ich bewohne hier ein freundlich gelegenes Zimmer, durfte gestern mit einem Wärter einen Spaziergang machen, habe also über nichts zu klagen. Wenn ich nicht stets ein wenig Heimweh hätte. so wäre es ein schlechtes Kompliment für die Liebenswürdigkeit der Frau und Töchterlein.

---

[1]) In Mannheim wohnte damals *Mayers* Tochter *Elise*, verheiratet an den jetzigen Oberfinanzrat *v. Heyelmaier*. *W.*

Den 4. November morgens.

Da sich unsre Briefe, Dein l. Schreiben vom 30. und mein zweites Schreiben vom 31. v. Mts. gekreuzt haben, so wartest Du vielleicht noch auf Antwort von mir, welche hiermit folgt. Ich lese gegenwärtig die „Geflügelten Worte“ [1]), welche ich der Güte des Herrn Direktors verdanke. Gestern nachmittag durfte ich wieder mit meinem Wärter einen Spaziergang in die schöne Umgegend machen. Du weisst, wie mir Bewegung in freier Luft von jeher Bedürfnis ist. Mein Wärter, welcher den vorjährigen Feldzug mitgemacht, erzählte mir dabei, er habe den jetzigen Kaiser von Deutschland zum öfteren gesehen. In der Hoffnung, bald wieder durch einige Zeilen erfreut zu werden, grüsst Dich und die l. Unsrigen in herzlicher Liebe

Dein treu gehorsamer

Robert.

8. Mayer an seine Frau.

Kennenburg, 6. November 1871.

Liebe Frau!

Innigsten Dank für Deinen l. Brief vom 4. d. Mts. — Mein Schreiben vom 31. v. Mts. wirst Du rechtzeitig erhalten haben, und inzwischen wird auch der Brief, den ich am 4. d. morgens an Dich und nachmittags an Frau *Emma* geschrieben, eingetroffen sein. Dein l. Brief erfüllt mich mit grossen Hoffnungen und ein Besuch von Dir wird mir die höchste Freude gewähren, auch wenn Du mich nicht mitnimmst.

Mein Freund *Tyndall* gratuliert mir zur „höchsten wissenschaftlichen Ehre“, die mir von England durch Zuerkennung der (goldenen) *Copley Medal* widerfahren sei [2])!

Dass sich die l. Unsrigen alle wohl befinden, habe ich zu

---

[1]) „Geflügelte Worte. Der Citatenschatz des deutschen Volkes,“ gesammelt und erläutert von *Büchmann*. Berlin, 1. Auflage 1865, 17. Auflage 1892. *W.*

[2]) *Tyndall* schrieb am 2. November 1871: „It is one of the greatest pleasures of my life to announce to you that this day the Council of the Royal Society has awarded you the highest honour which it is in the power of the Society to bestow — namly the Copley-Medal.“ *W.*

meiner Freude aus Deinem lieben Schreiben ersehen. — Da ich jetzt bei schönem Wetter einen Spaziergang machen darf, so schliesse ich in Eile unter den herzlichsten Grüssen an Euch Alle

Dein

Robert.

9. Mayer an Dr. Stark.

Heilbronn, 28. November 1871.

Verehrter Herr Direktor!

Wenn unser Abschied nicht so kurz gewesen wäre, da Sie zu meinem lebhaften Bedauern gerade durch einen Besuch in Anspruch genommen waren, so hätte ich Sie noch um Ihre Photographie gebeten, um dieselbe neben der *Griesingers* u. s. w. meinem Album beizufügen; doch hoffe ich, Sie werden gelegentlich wohl einmal die Güte haben, mir solche zukommen zu lassen. — Von der Londoner Reise bin ich zu meiner und meiner Angehörigen Freude dispensiert worden: Herr Präsident *Sabine* war nämlich so einsichtsvoll, die kalte Jahreszeit und meinen Winterkatarrh als Entschuldigung gelten zu lassen [1]. — Was soll ich Ihnen von der gegenwärtigen Aufführung Ihres impatienten Patienten schreiben! Die Kur ziert den Arzt und da meine l. Frau plattenweise mit mir zufrieden zu sein scheint, so nenne ich es — unberufen — eine Wunderkur! — Die Effekten sind in voriger Woche gut hier angekommen: die Ilias nebst ein Paar Socken, aus Versehen beigepackt, folgen nebst dem Betrag der Rechnung und einer kleinen Belohnung für die Wärter, von meiner Frau besorgt, die sich Ihnen bestens empfehlen lässt, zurück.

Mit der Bitte, Herrn Dr. *Mülberger* und auch Herrn *Ruoff*,

---

[1] Der Präsident der Royal Society, *Edward Sabine*, hatte am 12. November geschrieben, er hoffe *Mayer* die Copley-Medaille bei der Jahresversammlung am 30. November persönlich überreichen zu können. *Mayer* schrieb am 16. November an Dr *Mülberger*, er hätte auch Lust nach London zu gehen, aber „Non omnia possumus omnes". — Am 22. Dezember berichtete Professor *Miller*, Foreign Secretary der Gesellschaft, an *Mayer*: „The Copley-Medal was yesterday delivered to the German Embassy, his Excellency the Ambassador having stated, that he would have great pleasure in receiving and forwarding it to Heilbronn." W.

dem ich für seine Mühe und Geduld freundlichst danke, bestens zu grüssen, empfehle ich mich Ihnen

Hochachtungsvollst

Ihr

dankbar ergebener Diener

Dr. *J. R. Mayer.*

10. Mayer an Dr. Mülberger.

Heilbronn, 18. Dezember 1871.

Lieber Freund!

Sie haben mir durch Ihren herzlichen Brief vom 15. hujus eine grosse Freude bereitet. Meine liebe Frau, welche Sie schönstens grüssen lässt, wünscht, wie ich, Sie auch einmal wieder bei uns zu sehen. Vielleicht, wenn es sich nicht bälder thun lässt, kommen Sie wenigstens in den Osterferien zu uns, welche unser Leipziger Student [1]), von dem wir gottlob fortwährend gute Nachrichten haben, hier zubringen wird. Mit *Wolff* [2]) war ich gestern bei meinem Bruder bei einer kleinen Familienfête, er lässt Sie wieder bestens grüssen; das neue Masssystem macht ihm sehr viel zu thun und trägt ihm ungemein viel ein. Was verdienen wir dagegen mit unsern Studien und Laboribus? —

Beifolgender Photographie wünsche ich geneigte Aufnahme und grüsse Sie in bekannter Liebe herzlichst

Ihr

dankbarer Freund

Mayer.

---

[1]) Der Sohn *Robert Mayers, Paul Mayer.* *W.*

[2]) Vergl. Anmerkung 2 auf S. 402. *W.*

XXI.

Mohr. Liebig. Schaaffhausen.

1867—1869.

Vorbemerkungen.

In den Jahren 1868 und 1869 liess *Friedrich Mohr*, geboren 1806 zu Koblenz, Professor der Pharmacie an der Universität Bonn, zwei Aufsätze neu drucken, welche im Jahre 1837, fünf Jahre vor *Mayers* erstem Aufsatze, erstmals veröffentlicht worden waren.

Die Titel der Aufsätze, „Ansichten über die Natur der Wärme" und „Ueber die Natur der Wärme", lassen erkennen, dass in denselben die Frage nach dem Wesen der Wärme in den Vordergrund gestellt erschien. Daneben finden sich allgemeine Erörterungen über die Kraft, welche zeigen, dass *Mohr* in der Richtung auf die *Mayer*schen Anschauungen den meisten seiner Zeitgenossen voraus war, wenn er auch aus der Verwirrung der Begriffe Kraft, Bewegung, Arbeit u. s. w. keinen Ausweg finden konnte.

Nachdem nun der durch *Tyndalls* Vortrag erneute Prioritätsstreit [1] für die Gegner *Mayers* ohne Erfolg geblieben war, führte ihr Sprecher, der Professor der Physik an der Universität Edinburg *Peter Guthrie Tait* noch *Friedrich Mohr* ins Treffen. *Mohrs* Schrift „Ansichten über die Natur der Wärme" sollte fast alles, was in *Mayers* erster Abhandlung richtig, in weit vollendeterer Form enthalten, und gerade das Verfahren der Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalents aus den spezifischen Wärmen der Luft, für welches *Mayer* von vielen so

---

[1] Vergl. oben XIII, 2 und XVIII, sowie in „Mechanik der Wärme": *Robert Mayer* 41. 42.

ausserordentlich gefeiert werde, — obgleich dasselbe im Prinzip, wenn auch nicht in der Praxis durchaus irrig sei, — fände sich bei *Mohr* weit klarer dargelegt, als es fünf Jahre darauf von *Mayer* geschehen sei [1]).

Das letzterwähnte Verfahren kommt bei *Mohr* überhaupt nicht vor, und dieser hatte sieben Jahre vor der der obigen Darlegung *Taits* die Aeusserung *Tyndalls* über *Mayer*, „er berechnete zuerst das mechanische Aequivalent der Wärme und verfolgte dann das aufgestellte Prinzip in seine äussersten Konsequenzen," mit der Bemerkung abgedruckt: „Ich acceptiere diese Aeusserung von *Tyndall* vollständig" [2]).

Die folgenden Veröffentlichungen zeigen, dass *Mohr* und *Mayer* anlässlich des Wiederabdrucks der *Mohr*schen Aufsätze in brieflichen Verkehr getreten waren. Ihren Schreiben füge ich ein solches von *Liebig* bei, aus welchem 1869 *Mohr* über *Mayer* Aeusserungen eines Freundes citierte, „den ich nennen kann, von dem ich aber nicht die Erlaubnis habe, ihn öffentlich zu nennen." Die vorausgeschickten Briefe von *Mayer* und *Hermann Schaaffhausen*, dem jüngst verstorbenen Professor der Physiologie und Anthropologie in Bonn, behandeln zwar physiologische Fragen, stammen aber aus der gleichen Zeit.

Sämtliche Briefe lagen dem Herausgeber im Original vor. Die drei Briefe von *Mohr* wurden mir von dessen Witwe, Frau Medizinalrat Dr. *Mohr*, der Brief an *Schaaffhausen* von ihm selbst zur Verfügung gestellt, während ich die drei Briefe an *Mayer* den nachgelassenen Papieren *Mayers* entnehmen konnte. *W.*

---

1. Schaaffhausen an Mayer.

Bonn, 30. Juli 1867.

Geehrtester Herr Kollege!

Seit einer Reihe von Jahren mit den trefflichen Forschungen bekannt, welche Sie in Ihrer Schrift „Die organische Bewegung u. s. w." niedergelegt haben und dieselben in meinen Vorlesungen über Physiologie an der hiesigen Universität als Ihr grosses Verdienst hervorhebend, habe ich mich in letzter Zeit besonders

---

[1]) *Tait*, Vorlesungen über einige neuere Fortschritte der Physik, Deutsche Ausgabe, Braunschweig 1877, Vorrede.

[2]) *Mohr*, Allgemeine Theorie der Bewegung und der Kraft, Braunschweig 1869, S. 80.

gefreut, dass eine Reihe neuer Arbeiten über den tierischen Ernährungsprozess, so die von *Pettenkofer* und *Voit*, von *Smith*, von *Fick* und *Wislicenus*, welche alle übereinstimmend ergeben, dass die Muskelarbeit nicht den Sauerstoff vermehrt, sondern die Kohlensäureausscheidung, Ihre schon so früh geäusserte Ansicht vom Ursprung der mechanischen Kraft des Organismus [1]) glänzend bestätigen und die Ansichten *Liebigs* widerlegen. Ich habe über diesen Gegenstand vor kurzem einen Vortrag gehalten, den ich Ihnen, wenn er für die Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens gedruckt sein wird, werde zugehen lassen [2]). Da bis dahin indessen noch einige Zeit vergehen wird, drängt es mich, Ihnen einige von mir vorgebrachte Bemerkungen mitzuteilen, die ich Ihrem Urteil unterbreiten möchte.

Sie machen darauf aufmerksam, dass in unsern Maschinen ein Teil der Verbrennungswärme zur mechanischen Kraft wird, weil die Gasart unter einem Drucke steht. Dieser Widerstand ist als die Ursache der Umwandlung von Wärme in mechanische Kraft anzusehen. Ich frage nun, muss nicht auch im Organismus nach einem ähnlichen Drucke oder Widerstand gesucht werden, wenn derselbe Vorgang hier stattfinden soll und kann man nicht den Widerstand, welchen die Muskelfaser ihrer Verkürzung oder Zusammenziehung entgegensetzen wird, als solchen bezeichnen, der dem einer sich ausdehnenden Gasart entgegenstehenden Drucke verglichen werden kann? Im Organismus ist aber wohl der Vorgang ein zusammengesetzter, ein Teil der Wärme wird erst in Elektrizität, die in den Nerven strömt, verwandelt und diese in mechanische Kraft umgesetzt. Ist auch für diese Vorgänge ein Widerstand nötig?

Ferner meine ich, müssten unsre Vorstellungen über die Wärmebildung, wie sie noch immer nach *Liebig* vorgetragen werden, berichtigt werden. Dieser sagt, dass er durch Verbesserung der Zahlen für die Verbrennungswärme des *C* und *H* die in den Versuchen von *Dulong* durch das Atmen entwickelte

---

[1]) Mechanik der Wärme, Aufsatz II von 1845. W.

[2]) „Ueber die Krafterzeugung im tierischen Körper.“ Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens, Bonn 1867, Korrespondenzblatt S. 74; auch abgedruckt in *Schaaffhausens* Anthropologischen Studien, Bonn 1885, S. 409. W.

Wärme auf 96 Prozent, die in den Versuchen von *Despretz* entwickelte auf 99 Prozent der von den Tieren abgegebenen Wärmemenge gebracht habe. Diese Angabe kann nicht richtig sein, die aus dem Atemprozess berechnete Wärme muss viel grösser ausfallen, als die von den Tieren wirklich abgegebene freie Wärme, weil ein Teil (1/5?) jener Wärme latent bleibt, d. h. in mechanische Kraft umgewandelt worden ist.

Erst nachdem ich diese Zeilen niedergeschrieben, ersehe ich in *Nasses* Aufsatz über die tierische Wärme in *R. Wagners* Handwörterbuch der Physiologie, dass bereits *Dumas*, und in der medizinischen Physik von *Fick* finde ich, dass auch dieser Forscher dieselbe Bemerkung gemacht hat.

Eine nur auffallende und der neuen Ansicht widersprechende Thatsache scheint mir die, dass Fleischspeisen erhitzen und die antiphlogistische Kost Vegetabilien sind. Werden jene schneller umgesetzt, was man von dem flüchtigen Alkohol in den ebenfalls erhitzenden Spirituosen wohl behaupten darf?

Entschuldigen Sie gefälligst, dass ich mir die Freiheit genommen an Sie diese Zeilen zu richten. Die Belehrung und Anregung, die ich in Ihren Schriften gefunden, geben mir dazu die Veranlassung, die ich auch dazu gern benütze, Sie meiner besonderen Hochachtung zu versichern.

Ihr ergebenster
Prof. Dr. *H. Schaaffhausen.*

2. Mayer an Schaaffhausen.

Heilbronn, 20. August 1867.

Hochverehrtester Herr Professor und Kollege!

Für Ihr gütiges Schreiben de dato 30. vorigen Monats, mit welchem Sie mir grosse Freude und Ehre erzeigt haben, sage ich Ihnen vor allem meinen verbindlichsten Dank. Es ist mir wohl bekannt, dass Sie in einer Festrede auf der 34. Naturforscherversammlung 1858 in Karlsruhe unsern Gegenstand ebenfalls zur Sprache gebracht haben [1], und es wird mir eine besondere Freude gewähren, in Besitz des Vortrags, den Sie neuerdings wieder darüber gehalten, zu gelangen. — Da Heilbronn nicht der Ort ist, wo man sich mit der wissenschaftlichen Lit-

[1] „Ueber den inneren Zusammenhang der Natur- und Lebenserscheinungen." *W.*

teratur auf dem Laufenden erhalten kann, so wird es mir schon deshalb nicht wohl gelingen, mich über die in Ihrem Schreiben angeregten Fragen auf eine Ihnen genügende Weise zu äussern, und [ich] bitte Sie deshalb, mit meinem guten Willen vorlieb nehmen zu wollen. Sehr freuen würde es mich, wenn die im nächsten Monat in Frankfurt stattfindende Naturforscherversammlung die Gelegenheit bieten würde, Ihre mir so werte Bekanntschaft auch persönlich zu machen, und die Gegenstände, die uns beide gemeinschaftlich beschäftigen, mündlich weiter zu verhandeln.

In Beziehung auf den Widerstand, den die Muskelfaser bei jeder Kontraktion zu überwinden hat, und ohne welche keine Leistung denkbar ist, sind wir ohne Zweifel ganz der gleichen Ansicht: was aber die Rolle anbetrifft, welche das Nervensystem und die Elektrizität im Organismus spielen, so habe ich mich bis jetzt, — wie Sie bei Lesung meiner „Organischen Bewegung" wohl bemerkt haben werden — möglichst gehütet, auf diese subtilste aller Fragen einzugehen. Auf die Elektrizitätsfrage werden die Zitterfische noch am geeignetsten sein, dem Physiologen Antwort zu erteilen. Da entschieden die Elektrizität die teuerste Form der lebendigen Kraft ist, so ist schon deshalb unwahrscheinlich, dass die äusserst haushälterische Natur den chemischen Effekt, welcher freilich nach *Faraday* jedesmal einen intramolekularen elektrischen Prozess, der aber mit keiner Drahtströmung verglichen werden darf, inkludiert, zuerst in Elektrizität und dann erst in mechanische Arbeit umsetzen sollte. Die bedeutende Unabhängigkeit von der Innervation, welche der Zentralmuskel, das Herz, besitzt, zeigt wohl entschieden, dass wenigstens die Herzaktion nicht durch einen von den Herznerven zugeleiteten Strom, sondern gewiss durch die chemische Veränderung des von den Kranzarterien zugeführten Blutes gespeist wird (vgl. Organische Bewegung S. 72. Anmerkung[1]). Dagegen liegt mir die Annahme nahe, dass durch die kapillare Blutthätigkeit im Gehirn unter dem Kontakteinflusse des Phosphors Ozon, d. h. Sauerstoff plus latenter Elektrizität, gebildet wird, und dass durch diese gewonnene Elektrizität die Nervenfaser befähigt wird, dem Willen als Organ zu dienen und die Muskelfaser zur Kontraktion anzusprechen[2]).

---

[1]) „Mechanik der Wärme", S. 137, vorletzte Zeile u. f. W.

[2]) Vergl. den Brief an *Moleschott* unter XVII, 8, S. 362. W.

In meiner „Organischen Bewegung“, S. 52, finden Sie in der Anmerkung den Satz: „Die Respirationsexperimente müssen offenbar Minimalwerte geben, da sie nur an ruhenden Individuen angestellt werden können.“ Uebrigens trete ich natürlich Ihrer Ansicht vollständig bei, dass im arbeitenden Organismus der Verbrennungsprozess notwendig so stark sein muss, um die Wärmeproduktion nebst der Arbeitserzeugung zu decken. Vor drei Jahren sagten mir *Pettenkofer* und *Voit* in München, sie beabsichtigten in ihrem grossartigen Respirationsapparate, den ich auf das zweckmässigste eingerichtet fand, auch die in Rede stehenden Wärmeverhältnisse genau zu prüfen; es sind mir aber in dieser Hinsicht inzwischen keine Resultate bekannt geworden[1]. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auch die Leistungen *Liebigs* anbelangend bemerken, dass derselbe die Ansichten, welche er versuchsweise — der Aufstellung des Phlogistons vergleichbar — 1842 über die „Lebenskraft“ veröffentlichte, soviel mir bekannt, längst hat wieder fallen gelassen, weshalb ich auch die in meiner Schrift vom Jahre 1845 dagegen erhobene Polemik neuerdings nicht mehr habe abdrucken lassen. Der Einteilung der Speisen in Respirations- und Nutritionsmittel, je nach ihrem Stickstoffgehalt, konnte ich natürlich nie beitreten, sondern ich musste konsequent den Nährwert dem Verbrennungseffekte gleichsetzen.

---

[1]) Nach Mitteilung Professor Dr. *v. Voits* an den Herausgeber konnte das Ziel zunächst nicht erreicht werden. Später haben *Voit* und seine Brüder *Ernst* und *Erwin* die Versuche fortgesetzt und schliesslich die Methode sichergestellt. Es sollen nun die Bestimmungen an hungernden Menschen bei Ruhe und Arbeit angestellt werden. Veröffentlicht ist über diese Untersuchungen noch nichts.

Dagegen hat Professor Dr. *Rubner* in Berlin mittelst eines Luftkalorimeters und eines damit in Verbindung stehenden *Pettenkofer-Voit*schen Respirationsapparates Versuche mit Hunden 1. bei Hunger, 2. bei Fettfütterung, 3. bei Fleisch und Fett, 4. bei Fleisch allein angestellt, über welche er am Schlusse einer vorläufigen Mitteilung bemerkt: „Durch diese Untersuchungen ist die fundamentale Frage, inwieweit die Nahrungsstoffe die Quelle der tierischen Wärme seien, dahin entschieden, dass sie die einzige erweisbare Quelle der tierischen Wärme darstellen. — Die Möglichkeit eines solchen Nachweises des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft kann uns nur mit höchster Befriedigung erfüllen.“ Vergl. Berliner klinische Wochenschrift 1891, Nr. 25. W.

Dass die Muskelfaser wenigstens unter normal-physiologischen Umständen keine merkliche Abnützung erfährt, glaube ich heute noch und schreibe den Harnstoff der Blutabnützung zu: um diese letztere Ausgabe zu decken, dazu sind natürlich stickstofffreie Substanzen — Kohlenhydrate — nicht fähig, sondern es sind hiefür Proteinstoffe unerlässlich. *Fick* und *Wislicenus* gehen aber offenbar zu weit, wenn sie diesen letzteren die Fähigkeit, den Stoff zu mechanischer Arbeit zu liefern, geradezu absprechen wollen [1]). Denken wir an die reinen Fleischfresser, an die Lebensverhältnisse der Matrosen an Bord u. s. w. Unser Kollege *Betz* [2]), mit dem ich mich über Ihre Mitteilung besprochen habe, hat sich in Bezug auf die Nahrungsmittelfrage dahin geäussert, er halte die Vegetabilien für erhitzender als die Fleischspeisen. Nach meiner Ansicht werden aber diese letzteren da, wo man die Blutmasse zu vermindern trachten muss, oder wo man antiphlogistisch zu verfahren hat, als blutvermehrend nicht am Platze sein. Die Spirituosa halte ich für diejenigen Nahrungsmittel, welche der menschliche Organismus am allerleichtesten aufnimmt und am schnellsten umsetzt, die aber vermöge der allbekannten spezifischen Beziehung, welche sie zur Gehirnthätigkeit haben, leicht aufregend und erhitzend wirken.

Indem ich schliesslich bitte, vorstehende Zeilen mit wohlwollender Nachsicht aufzunehmen, zeichne ich verehrungsvoll

Ihr ergebenster

Dr. *J. R. Mayer.*

3. Liebig [3]) an Mohr.

München, 1. Dezember 1867.

Mein teurer *Mohr*!

Dein Brief traf mich tief in einer Arbeit an über Brotbereitung für Soldaten im Felde, und über Suppe, Gemüse und

---

[1]) Man sehe hierüber *Fick*, Medizinische Physik, dritte Auflage, Braunschweig 1885. S. 219. W.

[2]) Herausgeber der „Memorabilien. Monatshefte für rationelle Aerzte" in Heilbronn. Vergl. unter XXII. W.

[3]) Von Briefen zwischen *Liebig* und *Mayer* war weder in den Papieren *Mayers* noch in dem brieflichen Nachlasse *Liebigs*, welcher von dessen Sohn, *Georg von Liebig*, der K. Hof- und Staatsbibliothek

Fleisch, und was alles bei ihrer Zubereitung vor sich geht, so dass ich, wie in ähnlichen Lagen, seine Beantwortung von Tag zu Tag verschob; sodann ist er auch so reich an wichtigen Mitteilungen, dass ich Zeit bedurfte, um seinen Inhalt zu assimilieren.

Du bist ein guter treuer Freund; dies habe ich in Deinem Aufsatze in *Auerbachs* Kalender gesehen, den ich mir gleich verschaffte. Vielleicht, so scheint es mir, sind Deine Farben zu stark aufgetragen. Wenn ich so mein Leben übersehe, so ist doch im ganzen die Wirksamkeit eines einzelnen Mannes sehr gering und man muss sich stets auf die neue Generation verlassen, die alte ist nicht zu bekehren; das sah ich an den Landwirten; erst mussten die alten aussterben, wenigstens die Stimmführer, und so erlebte ich dann manche Erfolge, weil ich inzwischen alt wurde. In allen neuen Dingen ist der Kampf ein langer und man muss vor allem eine grosse Portion Geduld in sich ansammeln. Ich sprach oft mit dem hiesigen Paläontologen Professor *Zittel*, einem jungen, sehr begabten Manne, von Deinem Buche [1]), er sagt, dass in Deinem Buche unendlich viel Wichtiges sei, aber in vielen Deiner Hauptansichten über Steinkohlenbildung, Hebung der Gebirge etc. könne er nicht mit Dir übereinstimmen. Es sei Dir nachteilig, dass Du nicht grosse Reisen gemacht und mehr gesehen hättest. Ich weiss, wie mir es erging; obgleich ich recht im ganzen hatte, so wurden mir doch einzelne Thatsachen als irrig nachgewiesen und man glaubte damit meine Lehre widerlegt, obwohl es an und für sich ganz gleichgültig gewesen wäre, ob ich diese Thatsachen aufgenommen hätte oder nicht: so wird es denn auch bei Dir sein.

Auf Dein neues Buch [2]) bin ich sehr gespannt, denn Du scheinst darin alles behandelt zu haben, was uns fehlt, um die Chemie zu einer wahren Wissenschaft zu machen. Das sind ja ganz merkwürdige Dinge. Niemand hat bis jetzt einen rechten Begriff von Affinität gehabt, man hielt sich einfach an Thatsachen, dies war alles, ebenso beim Schmelzpunkt, Siedepunkt,

---

zu München übergeben worden ist, etwas zu finden. Kurze Mitteilungen, welche auf Veranlassung *Liebigs* an *Mayer* gerichtet wurden, sind in der „Mechanik der Wärme" S. 33, 139 wiedergegeben. *W.*

[1]) „Geschichte der Erde", Bonn 1866. *W.*

[2]) „Mechanische Theorie der chemischen Affinität und die neuere Chemie". Braunschweig 1868. *W.*

Gasform etc. Das Beispiel mit dem Schwefelkohlenstoff gibt mir eine, wenn auch unbestimmte Vorstellung von Deinem Gedankengang und ich glaube Dich in Beziehung auf die Wärmeerzeugungen durch Wasser zu verstehen. Wie unendlich fruchtbar ist doch das Prinzip der Erhaltung der Kraft in den Naturwissenschaften geworden, und wenn ich daran denke, dass die erste Abhandlung *Mayers* weder *Poggendorff* noch ein andrer drucken wollte, und dass man ihn für einen Narren in Heidelberg und Karlsruhe erklärte, so erscheint der geistige Fortschritt von da an bis heute ganz wunderbar.

Die Art und Weise, wie die Chemie und namentlich die organische betrieben wird, macht sie mir ganz widerwärtig, alles nur Kunststücke, kein leitendes Prinzip, jeder hat seine eigene Anschauung, keiner stimmt mit dem andern überein, und so fehlt mir denn die Seele in der Wissenschaft. Du scheinst mir aber gehörig aufzuräumen: ich bitte Dich, nur alles in gehöriger Ruhe zu thun und den Leuten nicht mit der Faust ins Gesicht zu schlagen, wenn es nicht nötig ist. Ein sonderbarer Rat von einem Manne, der den Leuten so oft ins Gesicht schlug, allein der Mann ist älter geworden und hat erfahren, dass die Thatsachen schlagen müssen und dass hierauf alles ankommt. Du hast irgendwo gesagt, dass ich die neueren Ansichten über die Gärung angenommen oder nicht widersprochen habe, aber thatsächlich gibt es gar keine neue Ansicht, was *Pasteur* und andre sagen, ist lange vor ihnen gesagt gewesen, wie aber die Gärung und Fäulnis entsteht, darüber sagt keiner etwas: ich erwähne dies nur, um Dir verständlich zu machen, warum ich keinen Streit über Dinge führen mag, die im eigentlichen Sinne nicht gegen mich gerichtet sind, und in gleicher Lage solltest Du, nach meiner Meinung, es ebenso machen.

Ich habe daran gedacht, für *Auerbachs* Kalender im nächsten Jahre einen Aufsatz über Ernährung zu schreiben: ob es mir gelingt zu meiner Befriedigung weiss ich aber noch nicht: ich will aber den Versuch machen. Für Deine Frau schicke ich diese Woche etwas Fleischextrakt und eine Handseife von meiner Erfindung aus Kokosnussöl und Kali. Grüsse sie herzlich von uns allen.

Dass ich Dich liebe, weisst Du.

J. v. Liebig.

4. Mohr an Mayer.

Bonn, 8. Januar 1868.

Herrn Dr. *J. R. Mayer* in Heilbronn.

Hochgeehrtester Herr!

Seit lange schon bin ich Bewunderer Ihrer Schriften, und des philosophischen klaren Geistes, der dieselben durchweht. Ich erlaube mir, Sie auf ein Werk aufmerksam zu machen, welches in einigen Wochen von mir erscheinen wird unter dem Titel „Mechanische Theorie der chemischen Affinität“. Es ist mir vollständig gelungen, auch die chemische Affinität unter das Gesetz der Erhaltung der Kraft zu bringen, und die Eigenschaften der neuen Verbindung aus den Eigenschaften der Komponenten zu erklären. Danach ist chemische Affinität nichts andres als eine neue Form der bewegenden Kraft, die an der Materie haftet [und] sich von der Wärme dadurch unterscheidet, dass sie nicht frei im Weltall cirkuliert, sondern festgebannt ist, bis sie durch den chemischen Vorgang zum Teil als Wärme, zum Teil als Rest von Affinität ausgeschieden wird resp. sitzen bleibt. Da doch mein Werk in wenigen Tagen versendet wird, so will ich nicht näher darauf eingehen, sondern nur die Gelegenheit benutzen, Ihnen meine Hochachtung auszudrücken und meinen Dank für die vortrefflichen Anregungen.

Ganz besonders hat mich gefreut, dass Sie die Schwere im Prinzip von der lebendigen Kraft getrennt haben und ich erlaube mir noch einen Schritt weiter zu gehen. Wir haben jetzt fünf sogenannte lebendige Kräfte: 1. Wärme, 2. Elektrizität, 3. Licht, 4. Affinität, 5. Massenbewegung. Ich habe nun hier zu tadeln, dass wir die beiden Worte Kraft und Bewegung kumulieren, vermischen und verwechseln. Der Begriff Bewegung ist uns verständlich, der Unterschied zweier Bewegungen mechanisch erklärlich, dagegen der Begriff Kraft bleibt sehr unklar. Die Massenbewegung nennen wir gar nicht einmal Kraft, aber mit der grössten Bestimmtheit Bewegung. Ich würde nun vorschlagen, das Wort Kraft als Ursache einer Bewegung anzusehen und dann die Bewegung selbst als Ausnutzung der Kraft. Alsdann würden die fünf lebendigen Kräfte die Namen der Bewegungen erhalten: 1. Wärmebewegung oder Wärme, 2. elek-

trische Bewegung oder Elektrizität, 3. Lichtbewegung oder Licht, 4. chemische Bewegung oder Affinität, 5. Massenbewegung: und dann würden wir für die Ursachen der Bewegung den Namen Kraft, 1. Schwerkraft, 2. magnetische Kraft, 3. Kohäsionskraft erhalten. Die letzte weiss ich allerdings noch nicht konsequent unterzubringen. Sie haben die Benennung gerade im entgegengesetzten Sinne vorgeschlagen [1], aber wie mir scheint aus Rücksicht auf den verjährten Gebrauch des Wortes Kraft bei den fünf ersten. Sie werden als Philosoph die Trennung der beiden Begriffe Kraft und Bewegung sicherlich gutheissen, sowie ich meinerseits in den vielen kleineren Schriften von Ihnen seit 1842, die ich verfolge, niemals einen unklaren Begriff gefunden habe, und gerade auf diese Beobachtung meine Achtung aufgebaut habe.

Es würde mich sehr freuen, wenn Sie mich nach Durchsicht meines Werkes mit Ihren Bemerkungen und Ansichten beehren wollten. Ich glaube aber so sicher auf der richtigen Fährte der Vernunft, d. h. Ihrer eignen, zu sein, dass ich nichts davon fürchte. Es würde mir auch erfreulich sein, den ersten Anlass zu einem brieflichen Verkehr hierdurch gegeben zu haben mit einem Manne, den ich so sehr hochachte, und mit dem ich so sehr übereinstimme, und den ich nach den Mitteilungen meines Kollegen *Schaaffhausen* auch persönlich kennen möchte.

Genehmigen Sie die Versicherung meiner besondern Verehrung.

Dr. *Mohr.*
Med.-Rat u. Prof. der Pharm. zu Bonn.

5. Mayer an Mohr.

Heilbronn, 28. April 1868.

Hochverehrter Herr Professor!

Ihr wertes Schreiben vom 8. Januar, wofür ich Ihnen meinen wärmsten Dank ausdrücke, hat mich inzwischen stets beschäftigt, und ich habe mich dem Studium Ihrer beiden Werke, „Das Leben der Erde“ und „Die mechanische Theorie der chemischen Affinität“ mit besonderem Interesse gewidmet. Diese letztere Schrift, über welche Sie mein Urteil zu erhalten wünschen, legt

[1]) Vergl. Mechanik der Wärme. Aufsatz II. 5. II.

von Ihrer bekannten ausserordentlichen und umfassenden Kenntnis der Chemie ein grossartiges Zeugnis ab, kann aber von mir nur bewundert und nicht beurteilt werden. Nach meiner Ansicht hat es bis jezt noch immer der organischen Chemie an einem brauchbaren Systeme gefehlt, und wenn, wie ich lebhaft wünsche, durch Ihre letztgenannte Arbeit der Grund hierzu gelegt worden, so ist damit eine Errungenschaft von unschätzbarem Werte erzielt.

Ihr berühmtes Werk „Das Leben der Erde“ wird auch in Heilbronn von vielen eifrig studiert und lebhaft besprochen. Die klare Darstellung von der Bedeutung der Silikate muss jedermann erfreuen und für die neptunistische Bildung vieler bis jetzt meist für plutonisch erklärten Gebilde führen Sie die stärksten Gründe auf, wo ich nicht umhin kann, Ihnen auch hier meine Anerkennung im stillen zu zollen. Dagegen vermag ich Ihrer neptunistischen Erklärung der innern Erdwärme, die Sie dort mit Hilfe der mechanischen Wärmelehre versuchen, nicht beizupflichten. Bei dieser Gelegenheit werden Sie mir die Bemerkung gestatten, dass ich in meinem ersten kleinen Aufsatze in „*Wöhler* und *Liebigs* Annalen“ S. 238 Z. 13 diese Theorie unter dem Namen „Thermische Vibrationshypothese“ als schon bekannt anführe, somit auch ihren Urhebern gegenüber, zu welchen Sie zweifelsohne gehören, keine Prioritätsansprüche erhoben habe. Dass ich aber in dieser kurzen Anzeige vom Jahre 1842 als der erste das mechanische Wärmeäquivalent bekannt gemacht habe, dieses glaube ich den Ansprüchen meines berühmten Konkurrenten in Manchester, *J. P. Joule*, gegenüber erwiesen zu haben.

Die Gründe, welche Sie in Ihrem sehr geehrten Schreiben meiner kühnen Nomenklatur, nach welcher ich die Schwere, beziehungsweise den Druck als solchen, oder die sogenannte tote Kraft, keine Kraft mehr heisse, entgegenstellen, sind allerdings sehr gewichtig, und ich habe mir die Sache nochmals lange überlegt, um so mehr, da mir auch von anderer, ebenfalls sehr kompetenter Seite der nämliche Einwurf schon häufig gemacht worden [1]; ich glaube aber dennoch nicht, von dem mit Vorbedacht gewählten und nun schon so lange von mir gebrauchten Koordinatensystem abgehen zu dürfen, und zweifle sogar nicht

[1] Vergl. oben XI. 5, S. 296. W.

einmal, dass die noch ziemlich junge mechanische Wärmelehre mit der Zeit auf den Grund räumen und meine Terminologie usuell machen wird. Ich definiere nicht gerne, ich zähle nach Einheiten. Soweit es sich um ein Einheitsmass für ponderable Objekte handelt, so ist offenbar das Kilogramm vollkommen zweckentsprechend, und wird auch mit Recht allenthalben verwendet, und ist mir auch nie in den Sinn gekommen, eine Einwendung hiergegen erheben zu wollen. Der Kraftbegriff gehört aber der Chemie als solcher nicht an; sie behält ihr Kilogramm, verliert aber nach meiner Anschauungsweise nichts dabei, wenn sie das Gewicht auch keine Kraft heisst. Die Physik, beziehungsweise die Mechanik, kann mit dem ihr ebenfalls wohlbekannten und stets gebrauchten Kilogramm allein nicht weit springen; in der Dynamik, und dies ist offenbar das weitaus wichtigste Gebiet der Physik, findet das blosse Kilogramm, das blosse statische Druckmass, keine Verwendung mehr, hier ist das Kilogrammeter das neuerdings allenthalben eingeführte Einheitsmass des Untersuchungsobjekts, der sogenannten lebendigen Kraft. Den unproduktiven Druck haben wir umsonst, die Kraft aber oder das sogenannte Kilogrammeter kostet immer Geld. In noch höherem Grade, wo möglich, als für die Physik, ist für die Physiologie, welche bekanntlich in der mechanischen Wärmelehre ihre wissenschaftliche Grundlage erst gefunden hat, das Kilogrammeter ein notwendiges Lebensbedürfnis. Kurz die Utilität hat mich bei meiner Aufstellung allein geleitet, und dieser habe ich sogar die Pietät gegen den *Newton*schen Kraftbegriff zum Opfer gebracht. Der grosse *Newton* hat eben das Kilogrammmeter noch nicht gekannt, und die Wissenschaft schreitet am Ende über alle Autoritäten fort [1]).

In dem wichtigen und sehr geistvollen Aufsatze, welchen Sie in Ihrem neuesten Werke „Die mechanische Theorie der chemischen Affinität" citieren [2]), haben Sie unstreitig die mechanische Wärmelehre ausgesprochen und haben dort sogar das Wärmeäquivalent numerisch zu bestimmen gesucht. Ein statisches Aequivalent, d. h. eine konstante numerische Bezeichnung zwischen Wärme und Druck, zwischen Kalorie und Kilogramm,

---

[1]) Vergl. oben VI, 19, S. 169—171. W.

[2]) Ansichten über die Natur der Wärme. Annalen der Pharmacie 1837, XXIV, S. 141. Vergl. die Anmerkung 2) auf S. 297. W.

existiert aber nicht, wohl aber die Aequivalentenzahl zwischen Kilogrammeter und Kalorie [1]). Zu bedenken möchte ich Ihnen nun geben, und es ist dies freilich ein Argumentum ad hominem, ob Sie nicht etwa durch den herkömmlichen *Newton*schen oder statischen Kraftbegriff: Kraft gleich Druck, auf der von Ihnen sehr richtig eingeschlagenen Bahn aufgehalten worden sind? *Igitur ceterum censeo:* ich halte es für zweckmässig, nie den Druck allein, sondern nur das Produkt aus dem Druck in den Wirkungsraum, in specie nicht das Kilogramm, sondern das Kilogrammeter Kraft zu heissen.

In Frankreich und England war mein Name, wie ich wohl weiss, bälder bekannt als in meinem Vaterlande, und wenn Sie mich von Ihrem Standpunkte aus einen Märtyrer meines Eigensinns heissen wollen, so kann ich Ihnen nicht ganz unrecht geben.

Doch Sie werden sich nach dem Schlusse sehnen. Ich bitte Sie, die Verspätung meiner Antwort, welche durch verschiedene kleine Kalamitäten herbeigeführt wurde, gütigst zu vergeben, und mir Ihr höchst schätzbares Wohlwollen auch ferner zu be-

---

[1]) Die Stelle, welche *Mayer* hier im Auge hat, lautet wie folgt: „Die Wärme erscheint als Kraft. Sie hebt die Kohäsion der Körper auf; diese ist aber eine Kraft, was aber eine Kraft aufheben soll, muss selbst eine Kraft sein. Die Ausdehnung der Körper durch Wärme ist eine Krafterscheinung der höchsten Art. Was eine Bewegung oder Kraftäusserung hervorbringt, muss ebenfalls eine Kraft sein. . . .

Man kann bei bestimmten Körpern die ausdehnende Kraft nach Gewichten messen. Das Wasser dehnt sich durch Erwärmung um 1 ° C. um 0,00466 seines Volums aus. Drückt man das Wasser mit der Last einer Atmosphäre, so komprimiert man es (nach Versuchen) um $\frac{48}{1\,000\,000}$ seines Volums. Wollte man das Wasser nun ebensoviel durch Erwärmen ausdehnen, so bedürfte man dazu $\frac{0{,}000048}{0{,}00466} = \frac{1}{97}$ ° C.

Beide Kräfte würden sich also das Gleichgewicht halten. Die Erwärmung um $\frac{1}{97}$ ° C. übt also beim Wasser eine Kraft von 1 Atmosphäre Druck aus. 1° C. ist demnach = 97 Atmosphären und 10° C = 970 Atmosphären."

Vergl. *Mohr*, Mechanische Theorie der chemischen Affinität. Braunschweig 1868. S. 40. W.

wahren und mich auch Ihrem Kollegen, Professor *Schaaffhausen*, bestens zu empfehlen, und zeichne mit vollkommenster Hochachtung

Ihr ergebenster Diener

Dr. *J. R. v. Mayer.*

6. Mohr an Mayer.

Bonn, 17. Juni 1869.

Hochgeehrtester Herr!

Sie haben mir seiner Zeit durch Ihre freundliche Antwort auf einen Brief, worin ich Ihnen von freien Stücken meine Hochachtung bezeigte, eine grosse Freude gemacht, und ich bewahre diesen Brief als ein wertvolles Erinnerungszeichen an den Mann, aus dessen Schriften [ich] eine so hohe geistige Belehrung zog. Seit jener Zeit bin ich in Besitz eines verloren geglaubten Aufsatzes gekommen [1], worin ich jetzt finde, dass ich 5 Jahre vor Ihrem ersten Aufsatz in *Liebigs* Annalen eine ziemlich vollständige Erklärung der Wärmeerscheinungen gegeben habe. Sie werden leicht aus meiner Schrift ersehen, dass ich nicht im Sinne habe, den Wert Ihrer Entdeckungen in Frage zu stellen, sondern nur ein historisches Ereignis festzustellen. Ihr grosses Verdienst ist es, dass Sie das Aequivalent von Massenbewegung in Wärme ausgedrückt haben und zwar vor *Joule*.

Es würde mir auch jetzt von dem grössten Werte sein, irgend eine Mitteilung von Ihnen über die vorliegende kleine Schrift zu erhalten, welche in keinem Sinne mit Ihnen in Kollision ist, sondern überall die Gelegenheit ergreift, Ihre Verdienste in unserm Vaterlande zur Anerkennung zu bringen.

Sie werden jetzt auch sehen, wie nahe die chemische Affinität als eine Form der Bewegung sich an die andern Formen der Bewegung anschliesst.

Mit ausgezeichneter Hochachtung verbleibe ich Ihr ergebenster

Dr. *Mohr.*

Herrn *Julius Robert Mayer* in Heilbronn.

---

[1]) Ueber die Natur der Wärme, *Baumgartners* und *Holgers* Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften, 1837 V, S. 419; wieder abgedruckt in *Mohr*, Allgemeine Theorie der Bewegung und Kraft als Grundlage der Physik und Chemie, Braunschweig 1869, S. 84, welchen Nachtrag zu dem auf S. 420 genannten Werke *Mohr* zugleich mit obigem Briefe an *Mayer* sandte. *W.*

7. Mayer an Mohr.

Heilbronn, 3. August 1869.

Hochverehrter Herr Professor!

Für die Zusendung Ihres neuesten hochwichtigen Werkes, „Allgemeine Theorie der Bewegung und der Kraft“, womit Sie mich erfreuten, sage ich Ihnen meinen besten Dank. Sie haben mit grossem Scharfsinn die Lehre von der lebendigen Kraft benutzt, um eine Grundlage für eine physikalische Chemie zu gewinnen, und es ist nicht daran zu zweifeln, dass Ihr verdienstvoller Name einen ehrenvollen Platz in der Geschichte der Wissenschaft einnehmen wird.

Für die Art, wie Sie meiner erwähnen, bin ich Ihnen zu besonderem Danke verpflichtet. Es ist klar, dass Sie, 5 Jahre vor dem Erscheinen meines kleinen Aufsatzes im Jahre 1842, auf die Wichtigkeit des Prinzips der Erhaltung der Kraft *alta voce* hingewiesen haben, und es drängen sich mir hier die Worte auf: „O du ahnungsvoller Engel du“ [1]).

---

[1]) Die wichtigsten Stellen, welche *Mohr* selbst durch fetten Druck hervorhebt, lauten: „Von einer Kraft lässt sich ebenfalls Rechenschaft geben wie von einem wägbaren Stoffe; man kann sie teilen, davon abziehen, dazu fügen, ohne dass die ursprüngliche Kraft verloren ginge oder sich in ihrer Quantität ändere“; und weiter: „Ausser den bekannten 54 chemischen Elementen gibt es in der Natur der Dinge nur noch ein Agens, und dieses heisst Kraft; es kann unter den passenden Verhältnissen als Bewegung, chemische Affinität, Kohäsion, Elektrizität, Licht, Wärme und Magnetismus hervortreten, und aus jeder dieser Erscheinungsarten können alle übrigen hervorgebracht werden. Dieselbe Kraft, welche den Hammer hebt, kann, wenn sie anders angewendet wird, jede der übrigen Erscheinungen hervorbringen.“

Die Kraft, „welche den Hammer hebt“, ist aber bei *Mohr* „ihrer Natur nach durchaus nicht von der gemeinen mechanischen oder virtuellen Kraft verschieden“ (Zug, Druck), und so leuchtet ihm ein, „wie die Kraft des Armes unter verschiedenen Verhältnissen als Wärme, Licht, chemische Affinität, Magnetismus und Kohäsion zum Vorschein gekommen ist“. Das in der Anmerkung auf S. 420 vorgeführte Beispiel *Mohrs* kehrt in dem vorliegenden Aufsatze ebenfalls wieder, wenn auch ohne die förmliche Schlussgleichung. Vergl. *Mohr*, Allgemeine Theorie der Bewegung und der Kraft, Braunschweig 1869, S. 89, 103, 85, 104. W.

Besonders erfreut bin ich auch über das, was Sie gegen die von *Thomson* und *Clausius* in Aussicht gestellte Entropie sagen [1]: ich meinerseits konnte dieser Ansicht ebenfalls nie beitreten und gedenke meine Gründe dagegen gelegentlich anzubringen [2].

Was die Terminologie anbelangt, so ist hierüber wohl die Utilität massgebend und die Zeit entscheidend. Einen vollständigen Abschluss erwarte ich in dieser Hinsicht für meine Person, bei allem Glauben an die persönliche Unsterblichkeit — die aber bekanntlich keine geozentrische ist — nicht mehr zu erleben. Bis jetzt hat mein Vorschlag zu einer radikalen nomenklatorischen Reform am wenigsten Anklang gefunden.

Meine verspätete Antwort auf Ihre gütige Mitteilung entschuldigen Sie freundlich mit meiner Unart, die ich mir tagtäglich vorwerfe, dass ich nämlich sehr langsam, ja ich möchte Ihnen anvertrauen, sehr ungern arbeite. Der menschliche Geist ist, wie *Lagrange* sagt, von Natur träge, „er liebt sich bald die unbedingte Ruh“.

Hoffentlich wird mir das Vergnügen zu teil werden, bei der bevorstehenden Versammlung in Innsbruck Ihre persönliche Bekanntschaft zu machen [3]. Wenn Sie Gelegenheit finden, so bitte ich, mich den Herrn Professoren *Clausius* und *Schaaffhausen* bestens zu empfehlen.

Mit vollkommenster Hochachtung zeichne ich

Ihr ergebenster

J. R. Mayer.

---

[1] „Entropie“ bedeutet hier wie bei *Mohr* den Zustand, nach dem das Maximum der *Clausius*schen Entropie erreicht ist. Siehe die Anmerkung auf S. 300. W.

[2] Siehe oben S. 300 und Mechanik der Wärme, Aufsatz VII, S. 350. W.

[3] Ist geschehen. Vergl. unter XXIII, 2. W.

XXII.

Mayer als Rezensent.

1868—1877.

Vorbemerkungen.

Zu Heilbronn erscheinen seit dem Jahre 1856 die „Memorabilien, Monatshefte für rationelle Aerzte", herausgegeben (in Verbindung mit andern Gelehrten) und redigiert von Dr. *Friedrich Betz*, Verlag von *Albert Scheurlen*. Die Freundschaft, welche *Robert Mayer* mit dem Herausgeber verband, führte dazu, dass *Mayer* während des letzten Jahrzehnts seines Lebens eine Reihe von Rezensionen für diese Zeitschrift lieferte. Da die Art der Beurteilung litterarischer Werke auch zur Beurteilung des Rezensenten beitragen kann, so haben wir die Rezensionen im folgenden zusammengestellt. *W.*

---

1. Medizinische Reisebriefe aus England und Holland. 1869 und 1867. Von Heinrich Rohlfs. Leipzig, 1868. Verlag von *Friedrich Fleischer* [1]).

Vorliegende Schrift flösst ein reges Interesse ein und es kann die Lektüre derselben bestens empfohlen werden. In lebendiger, anziehender Darstellung und mit entschiedener genauer Sachkenntnis schildert der Verfasser die englischen Zustände der gesamten Heilkunde. Freilich zeigt derselbe für diese

[1]) Memorabilien XIII, 1868, S. 275. *W.*

die nämliche schwärmerische Vorliebe, welche *Plutarch* bei Schilderung seiner Helden an den Tag zu legen pflegt. Um so trostloser erscheinen dem Verfasser der medizinischen Reisebriefe im Gegensatze zu den englischen die deutschen Einrichtungen, zu deren radikaler Heilung überall das Prinzip des Selfgovernment empfohlen wird. Jedenfalls sind die Winke des geistreichen, kenntnisvollen bremenser Arztes sehr beachtenswert, und wenn auch Referent mit dem Verfasser nicht überall einverstanden sein kann, so wird dieses dem Werte der Schrift in den Augen des Lesers, dessen Urteil nicht vorgegriffen werden soll, keinen Eintrag thun. Dem Christentume z. B. gibt *Rohlfs* das Prädikat einer ehrwürdigen Religion, stellt aber den Kosmopolitismus noch höher. Ist denn wohl das Christentum nicht kosmopolitisch genug?

J. R. M . . . r.

2. Archiv für Dermatologie und Syphilis.

herausgegeben und redigiert von Dr. Heinrich Auspitz, Dozent an der Universität Wien, und Dr. Filipp Josef Pick, Dozent an der Universität Prag (unter Mitwirkung einer Reihe angeführter Gelehrten). I. Jahrgang 1869. Erstes Heft. Mit zwei lithographierten Tafeln. Prag 1869. *J. G. Calve*sche k. k. Universitätsbuchhandlung. (Folgen Angaben aus dem Inhaltsverzeichnisse.) [1])

Ein Werk, unternommen und getragen von den ersten Männern unsrer Wissenschaft, bedarf keiner Empfehlung. Der ausgesprochene Zweck dieses Archivs besteht darin, den Einzelarbeiten über Dermatologie und die mit ihr untrennbar verbundene Lehre der Syphilis einen Aufnahmeort zu bieten, um dieselbe vor allzugrosser Versplitterung und deren Nachteilen zu schützen, und ferner unter dem Zusammenwirken der ersten Autoritäten die chaotische dermatologische Nomenklatur zu sichten und dadurch zu einer brauchbaren umzugestalten. — Nachdem *Sigmund* die Gründe entwickelt hat, warum zu gründlichem Studium und zu sicherster Behandlung genannter Krankheitsformen wohl eingerichtete besondere klinische Anstalten zu

---

[1]) Memorabilien XIII. 1868, S. 300. *W.*

beschaffen sind, so referiert *Hebra*, dass er nach Professor *Hardy* in Paris bei Ekzema, Psoriasis, Ichthyosis, Tylosis, Pityriasis u. s. w., sowie auch bei Verbrennungen leichteren Grades, ferner bei Variola und Pruritus cutaneus senilis mit offenbar günstigem Erfolge die Bedeckung der krankhaften Hautstellen mit vulkanisierter Kautschukleinwand (toile caoutschouquée) vorgenommen habe. *Hebra* lässt zu dem Ende von *Reithofer* in Wien erforderlichenfalls ganze Kleidungsstücke aus dem genannten Stoffe verfertigen. Dermatologen werden dieser wesentlichen Bereicherung der Therapie alle Aufmerksamkeit schenken und unserm grossen *Hebra* dafür gewiss dankbar sein. — Der Aufsatz über parasitäre Sykosis von *Köbner* und *Michelson* bespricht hauptsächlich die Kontagiositätsfrage genannter Hautkrankheit, und zwar wird die kontagiöse Form von Sykosis nach dem Ausspruche der Herrn Verfasser durch einen Pilz, Trichophyton tonsurans Malmsten, erzeugt. — Das Wesen des Lupus erythematosus setzt *Kohn* nach *Hebra* in eine Entzündung und Exsudatzellenbildung, die zunächst um die Talgdrüsen entsteht. Das neuerdings viel häufigere Auftreten dieser Krankheitsform, sowie die Fortschritte in der Therapie derselben, veranlasste den Verfasser zu vorliegender Arbeit. Nachdem zunächst die Anwendung innerlicher Mittel besprochen und als im allgemeinen unwirksam verworfen worden, wird unter den örtlichen Mitteln als erstes der Spiritus saponatus kalinus (*Hebra*) empfohlen. Nach sofortiger Aufzählung vieler Mittel, die sich gegen dieses hartnäckige Uebel meist erfolglos erwiesen haben, wird schliesslich das Emplastrum mercuriale gerühmt, das in zahlreichen Fällen mit eklatantem Erfolge angewendet worden. — Es folgt nun ein interessanter Artikel von *Hallier* über Pilzbildung. Die Lehre von den parasitischen Pilzen wird zunächst historisch entwickelt und dann vom jetzigen Standpunkte der Wissenschaft aus vorgetragen. Zu einem Auszuge ist übrigens diese wichtige Schrift nicht geeignet. — *Zeissl* in Wien weist in einem folgenden Aufsatze nach, dass das subkutane Kondylom auf einer Hypertrophie des drüsigen Teils des Follikels beruht, und von *Pick* erfahren wir, dass das Ekzema marginatum von einem Pilze, Trichophyton tonsurans, herrührt und nächst der Aetiologie wird die Diagnose, Prognose und Therapie dieser Hautkrankheit abgehandelt. Als antiparasitäres Mittel wird namentlich eine Lösung von Karbolsäure, der etwas Bittermandelöl beigemischt ist, empfohlen. —

Der eingehende Bericht über die Leistungen in Dermatologie und Syphilis gestattet keinen kurzen Ueberblick und es mag das Vorstehende genügen, um auf die Reichhaltigkeit und Gediegenheit dieses ersten Heftes dieses Archivs aufmerksam zu machen.

J. R. Mayer.

3. Medizinisch-statistischer Bericht über die Heilanstalt zu Wehnen,

umfassend den 6jährigen Zeitraum von 1861—1866, von Dr. L. Kelp, Oldenburg 1867, Druck und Verlag der *Schulze*schen Buchhandlung [1]).

Ein Beitrag zur Statistik der Irrenhäuser, welcher manches Wertvolle enthält. Welch trostlose Konfusion aber dermalen noch in der diagnostischen Terminologie der Psychopathien herrscht, zeigt auch diese kurze Abhandlung, woran indessen dieselbe freilich keine Schuld trägt. Die beigefügten Tabellen stellen die erzielten Heilresultate in ziemlich günstigem Lichte dar. *Griesingers* Name wird öfters genannt: ob aber auch dessen Geist echter Humanität die Anstalt durchweht, lässt sich, da von Therapie selbst nichts gesagt ist, aus dem Berichte nicht ermessen. Hoffen wir das Beste.

J. R. Mayer.

4. Aerztliche Mitteilungen aus Aegypten,

von Dr. Anton Flora, Dozenten an der Wiener Universität. Wien 1869. Kommissionsverlag von *C. Gerolds* Sohn [2]).

Eine vortreffliche Schrift, welche ein sehr anschauliches Bild der heutigen Zustände Aegyptens darbietet. Mit Ueberraschung und Befriedigung sehen wir, wie sehr, seit *Griesingers* Zeiten [3]), europäische Zivilisation das ägyptische Sanitätswesen durchdrungen hat. Von den wertvollen Einzelheiten, von denen die Schrift voll ist, mögen hier einige eine kurze Andeutung finden. S. 5

[1]) Memorabilien XIII, 1868, S. 300. W.
[2]) Memorabilien XIV, 1869, S. 16. W.
[3]) Siehe oben S. 173. W.

erwähnt der geehrte Herr Verfasser, dass die auf den 1. Oktober 1869 bevorstehende Eröffnung des Suezkanals, welcher im ganzen 22 bis 23 deutsche Meilen lang, 24 Fuss (8 Meter) tief und am Wasserspiegel 100 Meter, am Boden 80 Meter breit ist, eine Invasion von Mittelmeerfischen ins Rote Meer herbeiführen wird. Das zweite Kapitel handelt von den in jenen Gegenden endemischen Fussgeschwüren, Yemengeschwür, Plaie d'Yemen genannt. Dasselbe kann in schweren tödlich endenden Fällen, wie die Gangraena nosocominalis, ein für andere Verletzte verderbliches putrides Kontagium entwickeln. Sehr scharfsinnig findet der Verfasser als das hauptsächliche ätiologische Moment, dass die Menschen dort in ihrer Lebensweise einem ganz eigentümlichen Wechsel von Wärme und Kälte ausgesetzt sind, wodurch nach und nach die Innervation der unteren Extremitäten vermindert und stellenweise erschöpft wird. Im dritten Kapitel wird zuerst über die Choleraepidemie vom Jahr 1865 in Suez und Umgegend berichtet und hierauf eine der asiatischen Cholera sehr ähnliche, schnell tödlich verlaufende „Perniciosa“ beschrieben, die sich aber von der wahren Cholera wesentlich dadurch unterscheidet, dass ihr die Kontagiosität abgeht, und dass dieselbe deshalb auch keine Quarantänemassregel erfordert. Das folgende Kapitel gibt ausführliche statistische Notizen über die im arabischen Spitale in Suez vom 1. Januar bis 30. Juni 1868 behandelten Kranken. Das fünfte Kapitel handelt von der Wirkung des ägyptischen Klimas auf Europäer und schliesslich wird das Klima von Aegypten kurz besprochen. Diese übersichtliche Anzeige mag genügen, um die vorliegende Schrift den Lesern Ihres geschätzten Blattes zur eigenen Lektüre bestens zu empfehlen.

J. R. Mayer.

5. Zur Frage der Rätlichkeit der Abstimmungen in einigen Sektionen der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte

von Dr. Georg Varrentrapp. Berlin 1869. Verlag von *A. Hirschwald* [1]).

In der 41. Versammlung, welche vor zwei Jahren in Frankfurt abgehalten wurde, hat sich zum erstenmale eine Sektion für öffentliche Gesundheitspflege gebildet, indem es, besonders

---

[1]) Memorabilien XIV, 1869, S. 120. *W.*

bei der ohnedies schon bestehenden grossen Anzahl von Wanderversammlungen, zweckmässig befunden wurde, diesen praktischen Zweig mit der allgemeinen Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu verbinden, und somit nicht noch einen weiteren Separatkongress zu schaffen. Es werden nun in der vorliegenden kleinen Schrift die Gründe besprochen, warum in dieser Sektion im Gegensatze zu den übrigen mehr theoretischen Abteilungen Beschlüsse *per vota majora* zu fassen sind, womit auch auf der vorigen Dresdener Versammlung der Anfang gemacht wurde. Wir müssen übrigens diejenigen, welche sich für diesen hochwichtigen Gegenstand näher interessieren, auf die Arbeit unsers verehrten Herrn Kollegen selbst verweisen.

J. R. Mayer.

6. Beiträge zur Klimatologie von Kairo.

Für Touristen und Erwerber herausgegeben von Dr. Anton Flora, Mitglied der Wiener medizinischen Fakultät, emerit. k. k. Kreisgerichtsarzte in Bozen, Dozenten an der Wiener Universität und vizekönigl. ägyptischem Sanitätsarzte in Suez, d. Z. prakt. Arzte in Kairo. Leipzig. *F. A. Brockhaus* 1870 [1]).

Vorliegende kleine Schrift des rühmlichst bekannten Verfassers, dessen „Aerztliche Mitteilungen aus Aegypten“ in den Memorabilien schon früher besprochen worden [2]), hat soeben die Presse verlassen und es wird dieselbe, besonders in dem jetzigen Zeitpunkte, in welchem ohnedies wegen Eröffnung des Suezkanals die Aufmerksamkeit unsers Planeten dem Lande der Pharaonen zugekehrt ist, von jedermann, sei er Arzt oder Nichtarzt, mit Interesse gelesen werden. Es werden darin sowohl die sozialen wie die sanitären Verhältnisse der Hauptstadt Aegyptens durchaus nach eigenen Wahrnehmungen geschildert. Insbesondere wird diese kurze aber gediegene Abhandlung für solche, welche eine Reise in jene Gegend zu machen beabsichtigen, ein wertvoller und zuverlässiger Ratgeber sein.

Heilbronn, November 1869.

J. R. Mayer.

---

[1]) Memorabilien 1869, S. 248. W.

[2]) Oben S. 427. W.

7. Chemische Untersuchung des Lamscheider Mineralbrunnens.

Von Dr. R. Fresenius, Geheimer Hofrat und Professor. Wiesbaden, *C. W. Kreidels* Verlag. 1869 [1]).

Nachdem in dieser kleinen Broschüre zuerst eine kurze Geschichte des bei Boppard am Rheine gelegenen Lamscheider Mineralbrunnens, früher die Leininger Quelle geheissen, gegeben worden, folgt eine mit bekannter Meisterschaft ausgeführte sehr genaue physikalische und chemische Analyse des Lamscheider Mineralwassers, woraus sich ergibt, dass diese Quelle, dem Stahlbrunnen zu Schwalbach sehr nahe stehend, einen grossen Reichtum an kohlensaurem Eisenoxydul und einen noch grösseren an freier Kohlensäure besitzt und sich zur Versendung in Krügen besonders gut eignet. Reflektiert man bei diesem Säuerlinge mehr auf den Wohlgeschmack als auf den Eisengehalt, so bewirkt ein kleiner lufterfüllter Raum im Kruge, dass sich das kohlensaure Eisenoxydul allmählich in unlösliches Oxyd umsetzt und als solches sich an den Wänden ablagert, wobei das Wasser völlig klar bleibt; wünscht man dagegen den Eisengehalt ganz beizubehalten, „so darf man die Krüge nur vor dem Einfüllen des Wassers mit Kohlensäure füllen und die Luft im oberen Raume des Kruges durch Kohlensäure zu ersetzen", — eine Füllungsmethode, welche *Fresenius* schon früher im Bade Schwalbach eingeführt hat.

Heilbronn, Dezember 1869.

J. R. Mayer.

8. Der heutige Stand der hygieinischen Forderungen an Schulbauten.

Von Dr. Georg Varrentrapp. Separatabdruck aus der „Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege," Band I, 4. Heft. Braunschweig. *Vieweg & Sohn.* 1869 [2]).

Der um die Gesundheitspflege hochverdiente Herr Verfasser bespricht in vorliegender Schrift mit grosser Umsicht und bekannter Sachkenntnis all die Rücksichten, welche bei Schul-

[1]) Memorabilien XIV, 1869, S. 276. W.

[2]) Memorabilien XV, 1870, S. 92. W.

bauten im Interesse der Gesundheit der Zöglinge zu beobachten sind, und es ist diese Abhandlung allen Kollegien und Beamten, welche mit der Fürsorge für die Schulen betraut sind, dringend zu empfehlen. Für die Reichhaltigkeit der Arbeit möge schon der Inhaltsanzeiger einen Beleg liefern (derselbe wird dann angeführt).

J. R. Mayer.

9. Beiträge zur Geschichte der Medizin.

Ueber Alter und Ursprung der Syphilis. Von Dr. J. Edmund Güntz, praktischem Arzte in Dresden, Mitgliede der medizinischen Gesellschaft zu Leipzig und der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden. Leipzig. *Fr. Fleischer.* 1868 [1]).

Zu einer Zeit, in welcher die Frage über die Entstehung der Species so eifrig besprochen wird, erregen auch historisch-nosologische Untersuchungen ein ganz besonderes Interesse, und es möchte schon in dieser Hinsicht vorliegende kleine Schrift den Lesern der Memorabilien zu gefälliger Beachtung zu empfehlen sein. „Verfasser bekennt sich zu der Ansicht, dass die Syphilis im Altertum existiert habe." Nachdem zuerst *Geigels* Geschichte und Pathologie der Syphilis, Würzburg 1867, eine gerechte Würdigung erhalten, so werden sofort die hierher bezüglichen Stellen der alten Autoren mit grosser Umsicht und Gelehrsamkeit zusammengetragen und besprochen. Ein materielles Urteil in dieser Frage abzugeben, ist aber nicht Sache des Referenten und überlässt derselbe ein solches dem eigenen Studium.

J. R. Mayer.

10. Untersuchungen zur Mechanik der Nerven und Nervenzentren.

Von Wilhelm Wundt, Professor an der Universität zu Heidelberg. Erste Abteilung. Ueber Verlauf und Wesen der Nervenerregung. Mit 30 Holzschnitten. Erlangen. Verlag von *Ferd. Enke.* 1871 [2]).

Das Kapitel der Elektrizität ist in der neueren Wärmelehre weitaus das schwierigste, und zwar nicht bloss wegen der Mini-

[1]) Memorabilien XV, 1870, S. 92. W.
[2]) Memorabilien XVI, 1871, S. 276. W.

malgrössen. Noch heute ist man z. B. genötigt, unter dem Namen „Elektrizität“ sehr verschiedenartige Formen der (lebendigen) Kraft, so die elektrische Spannung sowohl wie die Entladung zusammenzufassen. Eben solche Schwierigkeiten finden sich aber in der Nervenphysiologie in noch erhöhtem Grade wieder vor. Nur die tüchtigsten Forscher vermögen hier etwas zu leisten. Diese vorläufige Bemerkung schien dem Referenten nötig, um den Wert anzudeuten, welchen vorliegende Riesenarbeit für die Wissenschaft hat. Mit Recht erstaunen wir über die Fortschritte, welche die Physik des Nervensystems seit ihrer Begründung durch *Charles Bell* und *Johannes Müller*, namentlich durch die Leistungen von *Donders*, *Helmholtz*, *Du Bois-Reymond* u. s. w. gemacht hat. Unter Anschluss an diese Arbeiten, aber gestützt auf sehr zahlreiche eigene Untersuchungen und Experimente übergibt uns nun hier der geehrte Herr Verfasser eine Abhandlung über diesen Gegenstand, welche allerdings zu umfang- und inhaltreich ist, um hier analysiert werden zu können, welche sich aber jedem Physiologen vom Fache ohnedies von selbst empfiehlt. *J. R. Mayer.*

11. Die Lunge. Ihre Pflege und Behandlung in gesundem und krankem Zustande,

mit besonderer Rücksicht auf Lungenschwindsucht und einem Abschnitte über Klimatologie. Von Dr. Paul Niemeyer, Arzt in Magdeburg. Mit 17 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig 1872. In den illustrierten Gesundheitsbüchern [1]).

Unter den Schriften, welche medizinische Gegenstände auf allgemein verständliche Weise behandeln, nimmt die vorliegende Abhandlung unsers verehrten Herrn Kollegen eine ehrenwerte Stelle ein, und ist bei der klaren und sachverständigen Darstellung nicht nur Laien, sondern auch Aerzten bestens zu empfehlen. *J. R. Mayer.*

12. Handbuch der Lehre von der Verbreitung der Cholera und von den Schutzmassregeln gegen sie.

Nach einem neuen Desinfektionsplane bearbeitet von Dr. Friedrich Küchenmeister, herzogl. sachsen-meining. Medizinal-

---

[1]) Memorabilien XVII, 1872, S. 142. W.

rate. Erlangen. Verlag von *Enke*. 1872. 537 S. nebst angehängten Kartons [1]).

Ein höchst verdienstvolles Werk, in welchem der gelehrte Herr Verfasser mit grosser Umsicht und Sachkenntnis und gewissenhafter Kritik die Leser mit dem bekannt macht, was man bis jetzt von dieser Seuche weiss, und auch — was man von derselben nicht weiss. In letzterer Hinsicht z. B. sagt er: „Welches ist der die Ansteckung bei Cholera vermittelnde Infektionsstoff (Cholerakeim)? So viel man sich auch gemüht hat, zu erforschen, was denn eigentlich der Keim sei, so ist es doch nicht gelungen, ihn zu entdecken.“ Zur Verhütung der Ausbreitung der Cholera empfiehlt der Verfasser neben der Desinfektion, oder wenn man will, als gründlichste Desinfektion, sorgfältige Verbrennung der verdächtigen Effekten und redet schliesslich der Verbrennung der Choleraleichen das Wort. Möge die Lektüre dieser gehaltreichen Schrift den ärztlichen Kollegen bestens empfohlen sein.

J. R. Mayer.

13. Kompendium der praktischen Medizin.

Von Dr. C. F. Kunze, prakt. Arzt in Halle a. S. Erlangen 1874 [2]).

Ein anerkannt gutes Werk, welches seit seinem ersten Erscheinen vor 10 Jahren nun in fünfter Auflage vor uns liegt. Es ist ein Handbuch der Nosologie, das ganz dem Standpunkte unsers heutigen Wissens gemäss in gedrängter Kürze, aber in sehr umfassender Weise das Notwendigste und Wichtigste zusammenstellt, und welches sich mit Recht von seiten des ärztlichen Publikums eines steigenden Beifalls zu erfreuen hat.

J. R. Mayer.

14. Das klimakterische Alter der Frauen

in physiologischer und pathologischer Beziehung. Eine Monographie von Dr. E. Heinrich Kisch, Privatdozent der K. K. Universität in Prag, dirigierender Hospitalsarzt und Brunnenarzt in Marienbad. Erlangen 1874 [3]).

---

[1]) Memorabilien XVII, 1872, S. 563. W.

[2]) Memorabilien XIX, 1874, S. 292. W.

[3]) Memorabilien XIX, 1874, S. 292. W.

Mit umfassender Kenntnis und Benutzung der gesamten hierher einschlagenden Litteratur, sowie mit reicher eigener Erfahrung hat der geehrte Herr Verfasser mit vorliegender Schrift eine recht wertvolle Arbeit geliefert, welche den Aerzten zu gefälliger Berücksichtigung aufs beste empfohlen werden darf.

J. R. Mayer.

15. Geschichte der deutschen Medizin.

Von Heinrich Rohlfs. 1875. I. Abteilung: Die medizinischen Klassiker Deutschlands [1]).

Ein Werk ganz eigentümlicher Art, das ohne Zweifel sich Bahn brechend Epoche machen wird, und welches Ref. mit grosser Freude und mit Bewunderung gelesen hat. Nach einer allgemeinen Charakteristik der Klassiker führt uns der geehrte Herr Verfasser in diesem ersten Bande, dem, wie uns in der Vorrede versprochen, noch weitere fünf Bände folgen werden, das Leben und Wirken von *Werlhof*, *Zimmermann*, *Wichmann*, *Henzler*, *Stieglitz*, *Marx*, *Heine* und *Kruckenberg* vor, die wir uns wohl zu medizinischen Vorbildern nehmen können. Offenbar ist diese bedeutende Arbeit die Frucht eines tiefen und mühsamen Quellenstudiums, und dabei ist die Darstellung so schön, einfach, klar und geistreich belehrend, zugleich auch durch manche eingestreute pikante Anekdoten ungemein unterhaltend, dass die Lektüre dieses Buches jedem Arzte einen bleibenden Genuss gewähren wird. *J. R. Mayer.*

16. Aussprüche eines Heilkundigen über Vergangenes, Gegenwärtiges und Künftiges.

Von Dr. K. F. H. Marx. Göttingen, *Dietrich*sche Verlagsbuchhandlung. 1876 [2]).

Goldene Worte unsers um die ärztliche Kunst, um die Wissenschaft und die Menschheit so hochverdienten *Marx*. Man wird bei diesem würdigen 80jährigen Greise unwillkürlich an die Worte des Dichters erinnert: „Nur das Alter ist jung“. Es liegt hier eine Sammlung von Sinnsprüchen oder Votivtafeln

---

[1]) Memorabilien XX, 1875, S. 281. *W.*

[2]) Memorabilien XXI, 1876, S. 191. *W.*

vor, welche Ref. mit höchstem Interesse gelesen hat, da dieselben von grosser Welterfahrung und von einem klaren, jugendlich frischen Geiste ein schönes Zeugnis geben.

Jedermann kann daraus vielfache erquickende Belehrung schöpfen! *J. R. Mayer.*

17. Grundzüge der Arzneimittellehre.

Von Dr. Karl Friedrich Heinrich Marx, Hofrat und ordentl. Professor der Universität Göttingen. Stuttgart, Verlag von *Ferd. Enke.* 1876 [1]).

Der verehrte Verfasser sagt zum Vorwort: „Es ist in den letzten Jahren so viel von jungen Männern über Arzneimittellehre geschrieben worden, dass es wohl auch einem Achtzigjährigen gestattet sein wird, einen Beitrag zu diesem wichtigen Gegenstande zu liefern. Der Verfasser hat keinen andern Zweck, als nach seinen Erfahrungen den praktischen Aerzten das schwere Geschäft des Heilens zu erleichtern und zu veranlassen, dass dieses im Laufe der Zeit immer leichter und sicherer werde." Möge auch diese Schrift, welche sehr kurz gefasste und in 156 Paragraphen eingeteilte Aussprüche eines so erfahrenen Meisters enthält, allen und insbesondere auch den jüngeren Aerzten bestens empfohlen sein. *J. R. Mayer.*

18. Wiener Rezepttaschenbuch.

Eine Sammlung der in den Kliniken und Ambulatorien des Wiener K. K. allg. Krankenhauses am meisten verordneten und andrer bei dem Unterrichte besonders ausgeführter Rezeptformeln (einer Reihe genannter Dozenten). Nebst einem Anhange über Vergiftungen. Redigiert und herausgegeben von Med. u. Chir. Dr. Karl Czuberka, Magister der Geburtshilfe etc. Vierte Auflage. Wien, bei *Karl Fromme.* 1876 [2]).

Mit Recht hat sich dieses reichhaltige Rezepttaschenbuch einer sehr günstigen Aufnahme beim ärztlichen Publikum zu erfreuen, und braucht deshalb auch hier nicht weiter empfohlen zu werden. *J. R. Mayer.*

---

[1]) Memorabilien XXI. 1876. S. 191. W.

[2]) Memorabilien XXI. 1876. S. 191. W.

19. Aerztlicher Katechismus.

Ueber die Anforderungen an die Aerzte. Von Dr. Karl Friedrich Heinrich Marx, Hofrat und ordentl. Professor an der Universität Göttingen. Stuttgart, Verlag von *Ferd. Enke.* 1876 [1]).

Mit bekannter Meisterschaft und in seiner körnigen Kürze behandelt unser Altmeister *Marx* sein hochwichtiges Thema. Er sagt: „Ein ärztlicher Katechismus will das Wesentliche angeben, wie der Heilkünstler sein und handeln soll, um der hohen Aufgabe dieses Berufs genügen zu können, und so ergibt sich die Notwendigkeit der Hinweisung auf vierfache Erfordernisse und Verpflichtungen, nämlich 1. auf die gegen sich selbst, 2. auf die gegen die Leidenden, 3. auf die gegen das Publikum, 4. auf die gegen die Lehre. Diese vier Punkte werden nun in dieser Schrift des weiteren auf sehr anziehende und belehrende Weise erörtert. So sagt der verehrte Herr Verfasser S. 67: „Auf dass ein Leidender, welcher gezwungen wird, in ein Krankenhaus sich aufnehmen zu lassen, nicht glaube, in einem Gefängnisse, sondern in einem Asyle sich zu befinden, haben zu seiner Beruhigung freundliche Sorge, aufrichtige Pflege und zarte Behandlung der betreffenden Personen sich zu verbinden. Je mehr ein Leidender die aufgedrungene Ablösung von Familie, Verwandten und Bekannten empfindet, um so rücksichtsvoller und schonender hat der Arzt das Seinige zu thun, um die Entbehrungen früherer Gewohnheiten, wenn auch nicht zu ersetzen, doch zu mässigen." Solche Worte möchten insbesondere auch gewissen Irrenärzten und Oberaufsichtskommissionen sehr zur Beherzigung zu empfehlen sein [2]).

J. R. Mayer.

20. Kosmos.

Zeitschrift für einheitliche Weltanschauung auf Grund der Entwickelungslehre, in Verbindung mit Charles Darwin und Ernst Häckel, sowie einer Reihe hervorragender Forscher auf dem Gebiete des Darwinismus herausgegeben von Dr. Otto Caspari in Heidelberg, Professor Dr. Gustav Jäger in

[1]) Memorabilien XXI, 1876, S. 432. W.

[2]) Vergl. oben S. 343 und „Mechanik der Wärme" S. 307 W.

Stuttgart und Dr. Ernst Krause in Berlin. I. Jahrgang, 1877. 1. Heft, April. Leipzig, *Ernst Günthers* Verlag[1]).

Die Namen der Herausgeber dieser Zeitschrift sowohl, wie diejenigen der darin aufgezählten Mitarbeiter bürgen uns für höchst gediegene Leistungen, und in der That enthält gleich das vorliegende erste Heft eine Reihe sehr geistvoll und kenntnisreich geschriebener Artikel. Inhalt: Prospekt. Die Philosophie im Bunde mit der Naturforschung von *Otto Caspari*. Physiologische Briefe I. Ueber Vererbung, von Professor Dr. *Gustav Jäger*. Die Urkunden der Namensgeschichte, von *Ernst Häckel*. Schöpfungsgeschichte und Chorologie vor 200 Jahren, von *Carus Sterne*. Bedeutung und Aufgabe der Völkerkunde, von *Friedrich von Hellwald*. Die moderne Anthropologie, von *Gustav Jäger*. *Darwins* Werk: „Ueber die Wirkungen der Kreuzungen und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich“, von Dr. *Herm. Müller*. Kleinere Mitteilungen: Zur kritizistischen Raumauffassung. Die Steppe als Uebergangsglied in der Erdgeschichte. Grösseschwankungen nordamerikanischer Säuger mit den Breitegraden. Märtyrer der *Darwin*schen Theorie. Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste.

Ref., welcher kein Anhänger *Darwins* ist[2]), kann auch seinen Gegnern das Lob grosser Rührigkeit nicht versagen, und steht nicht an, vorliegende neue Zeitschrift zur Lektüre bestens zu empfehlen. *J. R. Mayer*.

21. Aphorismen über Thun und Lassen der Aerzte und des Publikums.

Von Dr. Karl Friedrich Heinrich Marx, Hofrat und ordentl. Professor an der Universität Göttingen. Stuttgart, Verlag von *Ferd. Enke*. 1877. 122 S.[3]).

Eine Schrift, welche mit Verstand geschrieben, auch mit Verstand gelesen sein will. Der hochverdiente Verfasser gibt in derselben aus seiner reichen Erfahrung eine Anzahl von Denk-

[1]) Memorabilien XXII. 1877. S. 239. W.

[2]) Vergl. unter XXIV 5 und „Mechanik der Wärme“, Schluss von Aufsatz X. W.

[3]) Memorabilien XXII. 1877, S. 382. W.

sprüchen, welche sowohl von Aerzten als Laien studiert zu werden verdienen, und einen reichen geistigen Genuss gewähren.

J. R. Mayer.

22. Das Buch vom gesunden und kranken Herrn Mayer.

Humoristisches Supplement zu sämtlichen Werken von Bock, Klencke, Reclam u. a., in zierliche Reimlein gebracht von M. Reymond. Dritte Auflage. Mit 162 Illustrationen von H. G. Ströhl. Bern, *Georg Frobnen & Cie.* 1877 [1]).

Wenn *Schiller* sagt: „Ernst ist das Leben, heiter ist die Kunst“, so macht davon die Ars medendi leider und bekanntlich gewöhnlich eine Ausnahme. Um so willkommener ist eine Schrift wie die vorliegende, welche mit dem gelungensten Humor die Schwächen der Medizin beleuchtet und mit beissender Satire die Charlatanerie geisselt. *Waizmann* sagt:

Keiner wird zum Doktor promoviert,
Wenn ihn nicht zuvor die Schellenkappe ziert.

Vorliegendes Werkchen aber reiht sich, als ein Meisterstück von Persiflage, an *Blumauers* Aeneide und *Kortums* Jobsiade würdig an. Dem eingeweihten ernsten Priester des Aeskulaps nötigt sie vielfältig ein Lächeln ab, dem grossen Publikum aber hält dasselbe zur Unterhaltung und Belehrung einen Spiegel vor, der manchem Beschauer einen heilsamen Schreck einjagen mag.

J. R. Mayer.

23. Das Denken in der Medizin.

Rede, gehalten zur Feier des Stiftungstages der militärärztlichen Bildungsanstalten am 2. August 1877 von Dr. H. Helmholtz. Berlin, Verlag von *August Hirschwald.* 1877 [2]).

Indem ich die Leser der Memorabilien auf diese Arbeit eines so hochberühmten und verdienten Mannes aufmerksam mache, kann ich nicht umhin, einige Bemerkungen hier beizufügen. So sagt *Helmholtz* S. 13: „Dazwischen spielten allerlei

---

[1]) Memorabilien XXII, 1877, S. 430. *W.*

[2]) Memorabilien XXII, 1877, S. 524. — Die Rede ist auch aufgenommen in *Helmholtz,* Vorträge und Reden, II. Braunschweig 1884, mit einem durch obige Rezension veranlassten Anhang. *W.*

physiologische Anschauungen, von denen einzelne merkwürdige Vorahnungen enthielten, wie die eingepflanzte Lebenswärme des *Hippokrates*, welche durch die Nahrungsmittel unterhalten wird, diese wiederum im Magen kocht, und die Quelle aller Lebensbewegung ist: hier ist schon die Frage angesponnen, die später von ärztlicher Seite zur Aufstellung des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft führte." Soviel mir aber bekannt, so wurde das Prinzip oder Gesetz von der Erhaltung der lebendigen Kraft zuerst von dem grossen holländischen Mechaniker *Huyghens*, einem Zeitgenossen *Newtons*, also schon vor etwa zwei Jahrhunderten aufgefunden, und dann später namentlich durch *Leibnitz* gegen *Descartes* in Schutz genommen. Dieses Gesetz ist also schon viel früher bekannt als die in unsre Zeit fallende Entdeckung des mechanischen Wärmeäquivalents mit seinen Beziehungen zur Medizin [1]).

Im weiteren Texte seiner interessanten Arbeit spricht sich *Helmholtz* gegen die „jetzige Art, Prioritätsfragen nur nach dem Datum der ersten Veröffentlichung zu entscheiden, ohne dabei die Reife der Arbeit zu beachten", aus [2]). Bekanntlich hat *Arago*

---

[1]) Man wird vielfach die Polemik gegen *Helmholtz* auf Grund obiger Auslassung nicht recht verständlich finden, da doch auch *Mayer* der „ärztlichen Seite" angehört. Indessen ist zu beachten, dass *Helmholtz* vom „Gesetze von der Erhaltung der Kraft" spricht. Es wurde zu jener Zeit häufiger als jetzt nicht das *Mayer*sche allgemeine Energieprinzip, sondern die 1847 von *Helmholtz* gegebene mathematische Formulierung eines hypothetischen Spezialfalls als Gesetz von der Erhaltung der Kraft (oder Energie) bezeichnet. Andre sahen die *Helmholtz*sche Formulierung lediglich als eine Umformung des längst bekannten Prinzips von der Erhaltung der lebendigen Kraft an (vergl. *Bohn*, Die Erhaltung der Kraft, München 1857, S. 103; *Clausius*, Die mechanische Wärmetheorie, I, Braunschweig 1876, S. 21; *Dühring*, Kritische Geschichte der allgemeinen Prinzipien der Mechanik, Leipzig 1877, S. 445), und diesen scheint sich *Mayer* hier angeschlossen zu haben. W.

[2]) Der betreffende Absatz lautet wie folgt: „Oberflächliche Aehnlichkeit finden ist leicht, ist unterhaltend in der Gesellschaft, und witzige Einfälle verschaffen ihrem Autor bald den Namen eines geistreichen Mannes. Unter einer grossen Zahl solcher Einfälle werden ja auch wohl einige sein müssen, die sich schliesslich als halb oder ganz richtig erweisen; es wäre ja geradezu ein Kunststück, immer falsch zu raten. In solchem Glücksfalle kann man seine Priorität

den Grundsatz ausgesprochen: „Bei Prioritätsfragen entscheidet nur das Datum der Veröffentlichung." Diesem Grundsatze gemäss habe ich auch durch eine vorläufige kurze Abhandlung in *Wöhler* und *Liebigs* Annalen, Maiheft 1842, mein Prioritätsrecht auf die mechanische Wärmetheorie und auf die von mir zuerst angestellte Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalents zu sichern gesucht. Zuzugeben ist, dass das in den Boden gelegte Saatkorn noch nicht zur Ernte reif ist. Kaum 3 Jahre später aber habe ich in einer besonderen Schrift: Die organische Bewegung u. s. w., 1845, die genannte Theorie viel ausführlicher begründet, und die mir als Arzt naheliegende Anwendung auf Physiologie und teilweise auch auf Pathologie gemacht. Der Leser, der sich aber die Mühe nehmen will, die zweite Auflage meiner Mechanik der Wärme, Stuttgart 1874, zur Hand zu nehmen, wird leicht finden, dass die von mir schon im Jahre 1842 gepflanzte Saat inzwischen zur Reife gediehen ist.

J. R. Mayer.

---

auf die Entdeckung laut geltend machen; wenn nicht, so bedeckt glückliche Vergessenheit die gemachten Fehlschlüsse. Andre Anhänger desselben Verfahrens helfen gern dazu, den Wert eines ‚ersten Gedankens' zu sichern. Die gewissenhaften Arbeiter, welche ihre Gedanken zu Markte zu bringen sich scheuen, ehe sie sie nicht nach allen Seiten geprüft, alle Bedenken erledigt und den Beweis vollkommen gefestigt haben, kommen dabei in unverkennbaren Nachteil. Die jetzige Art, Prioritätsfragen nur nach dem Datum der ersten Veröffentlichung zu entscheiden, ohne dabei die Reife der Arbeit zu beachten, hat dieses Unwesen sehr begünstigt." Vergl. *Helmholtz*, Vorträge und Reden, II, Braunschweig 1884, S. 185. *W.*

XXIII.

Naturforscherversammlung zu Innsbruck.

1869—1892.

Vorbemerkungen.

Mayer hatte seit 1858 wiederholt die Versammlungen deutscher Naturforscher und Aerzte besucht (Karlsruhe 1858, Speier 1861, Stettin 1863, Giessen 1864, Frankfurt a. M. 1867). Als er nun 1869 eine Einladung erhielt, der 43. Versammlung zu Innsbruck beizuwohnen und in einer der drei allgemeinen Sitzungen einen Vortrag zu halten, ging er darauf ein und sprach in der ersten Sitzung „Ueber notwendige Konsequenzen und Inkonsequenzen der Wärmemechanik". Unmittelbar vor ihm hatte *Helmholtz* „Ueber die Entwickelungsgeschichte der neueren Naturwissenschaft" gesprochen. Der *Mayer*sche Aufsatz ist mehrfach gedruckt worden [1]), über den darin erwähnten Arbeitsmesser enthält näheres die folgende Mitteilung 4.

Auf der Rückreise von der Versammlung wurde *Mayer* in München durch einen Zeitungsartikel über sein Auftreten in hochgradige Erregung versetzt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass der unter 3. abgedruckte Bericht von *Carl Vogt* die Ursache war, obschon *Eugen Dühring* auf Grund einer 1877 mit *Robert Mayer* geführten Unterredung angibt, dass letzterer diesen Bericht nur vom Hörensagen kannte.

---

[1]) Tageblatt der 43. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Innsbruck 1869, S. 40 (mit einigen unwesentlichen Kürzungen); Das Ausland, Augsburg 1869, S. 1061; *Mayer*, Naturwissenschaftliche Vorträge, Stuttgart 1871, S. 2; *Mayer*, Mechanik der Wärme, Stuttgart, 1874, S. 303 und 1893, S. 347.

Mit Bezugnahme auf die gleiche Unterredung hat *Dühring* Darstellungen über Vorgänge in jener Sitzung veröffentlicht[1]), nach welchen *Mayer* „während seines Vortrags in eine wahre Notlage gekommen“ sei. Als er „bei der Stelle seines Vortrags gewesen, wo die Erinnerung an das Aequivalent und die Kraftunzerstörlichkeit hätte einen persönlichen Anstrich erhalten können, aber nicht erhielt, habe man ihm aus der Gruppe der Nahesitzenden zugerufen, ob nicht auch *Helmholtz* der Entdecker sei“. — „Mit ironischer Höflichkeit habe er dem Verlangen nachgegeben und neben einigen andern auch Herrn *Helmholtz* in die Schar derjenigen eingeschlossen, die sämtlich selbständig nach ihm die Sache auch entdeckt hätten.“ Daran werden noch weitere Erörterungen geknüpft.

Auch *Heinrich Rohlfs* weist, wohl im Anschlusse an *Dühring*, auf einen solchen Vorfall hin, wenn er von den Gegnern *Mayers* sagt[2]): „Auf seine Höflichkeit und Urbanität sich verlassend, wussten sie, mitten im Vortrag ihn unterbrechend, ihn zu nötigen, dass er auch andern den Anteil an seiner Entdeckung zuerkannte,“ und scheinbar im Einklange damit steht die Bemerkung von *Rümelin*[3]): „Er reiste auch sofort und vor dem Schlusse der Versammlung wieder zurück.“

Nun lässt sich ja nicht leugnen, dass mitunter Versuche gemacht wurden, das Hauptverdienst um die Aufstellung des Prinzips von der Erhaltung der Energie von *Mayer* auf *Helmholtz* zu übertragen. Hielt es doch noch im Jahre 1886 die physikalische Sektion der deutschen Naturforscherversammlung zu Berlin für angemessen, den abwesenden *Helmholtz* telegraphisch als „Vater des Prinzips von der Erhaltung der Kraft“ zu begrüssen[4]); die Physiologische Gesellschaft zu Berlin hob 1891 in einer Adresse zu *Helmholtz* 70. Geburtstage als höchsten Ruhmestitel desselben hervor, „mit dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft den sicher leitenden Faden für die Erforschung des Lebens gegeben“ zu haben[5]); und so war es nicht mehr auffällig, dass auch der Staatsminister Dr. *Delbrück*, bei der Berliner Gedächtnisfeier für

---

[1]) *Robert Mayer*, der *Galilei* des neunzehnten Jahrhunderts, Chemnitz 1880, S. 147; Neue Grundsätze zur rationellen Physik und Chemie, erste Folge, Leipzig 1878, S. 105.

[2]) Deutsches Archiv für Geschichte der Medizin und medizinische Geographie, II. Leipzig 1879, S. 342.

[3]) Reden und Aufsätze, Neue Folge, Freiburg und Tübingen 1881, S. 398.

[4]) Tageblatt der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Berlin, 1886, S. 106.

[5]) Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung, Leipzig 1891, S. 540.

Werner von Siemens 1893, den anwesenden *Helmholtz* als denjenigen bezeichnete, welcher das grosse Naturprinzip von der Erhaltung der Kraft klargelegt habe[1]. Wie sich die Betreffenden mit der klaren Sprache der Zahlen abfinden, wird dabei nicht mitgeteilt[2].

Aber etwas andres ist es, unrichtige Darstellungen der Thatsachen zu geben, und etwas andres, die gewöhnlichsten Regeln der Schicklichkeit einem Manne von den Verdiensten und dem Unglücke *Robert Mayers* gegenüber zu verletzen. Obwohl den durch Schrift und Wort viel verbreiteten Angaben *Dührings* betreffend die „plumpe Interpellation" *Mayers* nirgends öffentlich widersprochen wurde, glaubte doch der Herausgeber schon bei einer früheren Gelegenheit Zweifel an ihrer Richtigkeit aussprechen zu müssen[3]. Aus Anlass der jetzigen Publikation hat er die Sache weiter zu verfolgen gesucht und auf Grund der Mitteilungen unter 2. und 6. dürfte die Ueberzeugung allgemein werden, dass die fragliche Scene von der deutschen Naturforscherversammlung nicht aufgeführt worden ist.

Die Briefe 1. und 2. lagen mir im Original, Brief 5 in einer Ab-

---

[1]) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Berlin 1893. XXXVII, S. 60.

[2]) Die erste Schrift von *Helmholtz* über den Gegenstand erschien 1847 nach vorausgegangenen Arbeiten von *Mayer* (1842, 1845, 1846), *Joule* (1843, 1844), *Colding* (1843), *Holtzmann* (1845). *Helmholtz* berief sich in jener Schrift (Ueber die Erhaltung der Kraft, Berlin 1847) auf Ermittelungen des mechanischen Wärmeäquivalents durch *Joule* und *Holtzmann* (S. 27, 33, 36), und verfuhr bezüglich der Erhaltung der Kraft nach bedingungsweiser mathematischer Formulierung des Prinzips, seiner Angabe von 1854 entsprechend: „ich bemühte mich namentlich, alle Beziehungen zwischen den verschiedenen Naturprozessen aufzusuchen, welche aus der angegebenen Betrachtungsweise zu folgern waren." Als Ergänzung hierzu kann dienen, was *Helmholtz* 1882 nach Erwähnung des ersten grundlegenden Aufsatzes *Mayers* [von 1842] bemerkt: „Der zweite Aufsatz [von 1845] ist seinem allgemeinen Ziele nach im wesentlichen zusammenfallend mit dem meinigen [von 1847]. Ich habe beide Aufsätze erst später kennen gelernt und, seitdem ich sie kannte, nie unterlassen, wo ich öffentlich von der Aufstellung des hier besprochenen Gesetzes zu reden hatte, *R. Mayer* in erster Linie zu nennen." — Es entspricht den Thatsachen, wenn *Mayer* am 27. Juni 1877 an *Dühring* schrieb: „wenn es je meinen Landsleuten gelänge, mich zu beseitigen, könnte und würde niemand anders als der Engländer *Joule* die Erbschaft antreten." — Vergl. „Mechanik der Wärme" S. 419.

[3]) *Weyrauch, Robert Mayer*, Der Entdecker des Prinzips von der Erhaltung der Energie. Stuttgart 1890, S. 31, 69.

schrift von Professor *Rembold* vor, während die Angaben 6 brieflichen Mitteilungen der dort genannten Teilnehmer der Innsbrucker Versammlung an den Herausgeber entnommen sind. Die Schreiben *Mayers* an die Leitung der Naturforscherversammlung sind nach Beendigung derselben mit der übrigen darauf bezüglichen Korrespondenz vernichtet worden. *W.*

---

1. Rembold[1]) an Mayer.

Innsbruck, 12. April 1869.

Hochgeehrter Herr!

Der Unterzeichnete als Geschäftsführer der nächsten Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte zu Innsbruck, 18.—24. 9. 1869, beehrt sich hiermit, die ergebenste Einladung zum Besuche dieser Versammlung an Sie zu richten.

Wollen Sie gefälligst diese Einladung nicht bloss als Einzelbitte eines zudringlichen Geschäftsführers betrachten, sondern zugleich als Ausdruck der Wünsche aller Zeitgenossen ähnlichen Standes und Berufes, einen Mann wie Sie bei einer solchen Gelegenheit kennen zu lernen, den zu ehren jeder bemüssigt ist, und dem nicht bloss einzelne und die Nachwelt, sondern auch eine grössere Versammlung Lebender den Tribut ihrer Hochachtung zu zollen wünscht.

Mein Name ist zu unbedeutend und Ihnen jedenfalls unbekannt, als dass ich mir einbilden könnte, dass Sie auf mein Ersuchen hören würden. Dass die Bekanntschaft mit Ihrem Namen aber eine schon allgemein verbreitete ist, möge Ihnen vielleicht *Brücke* in Wien[2]) bestätigen, den ich gleichzeitig ersuchen werde, falls er mit Ihnen in Korrespondenz steht, meine Bitten an Sie zu unterstützen[3]). — Sollten Sie nämlich nicht allzusehr Feind

---

[1]) Damals Professor an der Universität Innsbruck, gegenwärtig Professor der medizinischen Klinik an der Universität Graz. *W.*

[2]) Damals Professor der Physiologie an der Wiener Universität. *W.*

[3]) *Brücke* that dies durch Brief vom 19. April 1869: „Sie können sicher sein, dass niemanden aufrichtigere Sympathien von uns allen entgegengebracht werden, als dem Manne, welchem zuerst die grosse Wahrheit aufgegangen ist, die jetzt die ganze Naturwissenschaft mit ihrem Lichte beleuchtet.“ *W.*

solcher Versammlungen sein und sich durch bessere Freunde bewegen lassen, Innsbruck zu besuchen, so erlaube ich mir die besondere Bitte vorzutragen: ob Sie vielleicht gesonnen wären, in einer der drei Generalversammlungen einen naturwissenschaftlichen Vortrag zu halten. — Da ich bei einer solchen Bitte immer befürchte, dass man einen Geschäftsführer nur für ein zudringliches Scheusal hält, so ersuche ich nochmals, darin nur ein Zeichen unsrer besonderen Hochachtung zu erblicken, und das Bemühen, einer an sich bedeutenden Versammlung die bedeutendsten Kräfte zu gewinnen.

Vielleicht finden Sie, der nach dem Ausspruche eines sehr geachteten Mannes der grösste Naturforscher seit *Newton* sind, meine Anfrage als nicht beachtenswert: mir genüge es dann wenigstens, Ihnen ein Zeichen besonderer Verehrung aus Tirol zukommen haben zu lassen. Sollten sie jedoch sich durch andre bestimmen lassen, meine Bitte zu bewilligen, so ersuche ich freundlichst, mir dies brieflich mitzuteilen.

Ihr ganz ergebenster
Dr. med. *Otto Rembold*[1]).

2. Mayer an seine Frau.

Innsbruck, 18. September 1869,
abends 6 Uhr.

Liebe Frau!

Meinen Vortrag habe ich diesen Morgen, wie man mir sagte, laut und verständlich gehalten. Vor mir sprach *Helmholtz* als erster, in glänzender 1½stündiger Rede „über die Entwickelungsgeschichte der neueren Naturwissenschaft“, wobei er natürlich auch meiner Priorität gebührend gedachte[2]), mit grossem App-

---

[1]) Durch Brief vom 19. April dankte *Rembold* für ein freundliches Schreiben *Mayers* und die darin enthaltene höchst wertvolle Zusage seines Besuchs und seine Geneigtheit, einen Vortrag zu halten. W.

[2]) Nach dem Tageblatt der Naturforscherversammlung bemerkte *Helmholtz* bei Erwähnung des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft: In mehr oder weniger allgemeiner Anwendung habe es vielen Naturforschern des vorigen Jahrhunderts vor Augen gelegen, in vollständiger Verallgemeinerung sei es dargelegt worden von *Robert Mayer*, der nachher von diesem Platze sprechen werde. (Bravo.) W.

laus. Auch ich wurde von der Versammlung mit Beifall empfangen und entlassen. Je schöner es hier ist, desto mehr habe ich Heimweh nach meinem lieben Weibchen, so dass ich auf keinen Fall nach Verona gehen, sondern bald wieder heimkommen werde. Möge Gott es geben, dass *Fritz* in Winnenden und *Agnes* sich besser befinden bis ich nach Hause komme.

Von Ulm herzliche Grüsse. Da ich bald selbst kommen werde, so spare ich weitere Beschreibung bis dorthin auf. Jedenfalls ist die Versammlung eine sehr glänzende. Mit Professor *Mohr*[1]), dem ich die Pakete von *Wolff* in der physikalischen Abteilung geben werde, bin ich schon recht vertraut geworden, wie es mir überhaupt bis jetzt recht gut gegangen ist. Meine Wohnung ist prächtig, bei Herrn Kunsthändler *Unterberger*, der sehr zuvorkommend ist. Mein Wohn- und Schlafzimmer hat ein Prachtzimmer zum Eingang, in welchem ich mich aber nie verweile. Morgen früh findet der Ausflug über den Brenner statt.

Lebe nun wohl und sei mit den lieben Unsrigen allen herzlichst gegrüsst von Deinem Dich treu liebenden

Robert.

3. Bericht von Carl Vogt[2]).

Innsbruck, 18. September 1869.

Heute morgen die erste Sitzung im überfüllten Theater. Der Statthalter von Tirol, der Bürgermeister von Innsbruck, der erste Geschäftsführer begrüssen uns, ersterer in längerer Rede, die öfters lebhaft beklatscht wurde, denn der hohe Beamte betonte den Umschwung in Oesterreich, den befreienden Einfluss, welchen die Naturwissenschaften auf das geistige Erkennen übten, begrüsste die angehenden [anwesenden? *W.*] Naturforscher als Männer des Fortschritts und beglückwünschte sein Land Tirol, dass es solcher Versammlung jetzt eine Stätte habe bieten können und durch Errichtung einer medizinischen Fakultät in Inns-

---

[1]) Siehe unter XXI. S. 407. *W.*

[2]) Kölnische Zeitung vom Mittwoch den 22. September 1869, Nr. 263, zweites Blatt. Dem Bericht unter der Ueberschrift „Von Kongress zu Kongress“ ging eine Plauderei über *Vogts* Reise von München nach Berchtesgaden, dem Königsee und Innsbruck voraus. *Carl Vogt* war damals, wie noch jetzt, Professor an der Universität Genf. *W.*

bruck auch die Garantie leiste, dass diese Richtung der freien Forschung ferner werde gehegt werden. Noch schärfer betonte der Bürgermeister die Gegensätze zwischen der Partei der Dunkelmänner und der jetzt herrschenden freien Richtung in Oesterreich.

Dann betrat *Helmholtz*, der berühmte Physiologe von Heidelberg, die Tribüne, um in längerer Rede einige Gedanken über die Entwickelung der heutigen Naturwissenschaften darzulegen[1]. Einleitend bemerkte er, dass die Naturwissenschaften dem Bearbeiter insofern ein beschränktes Feld darböten, als zur Bewältigung des Stoffes technische Arbeiten vorgenommen und Fertigkeiten erlangt werden müssten, welche nur nach langer Anstrengung zur Meisterschaft gelangen liessen und deshalb die ganze Konzentrierung der Kräfte auf einen umschriebenen Gegenstand verlangten. Nichtsdestoweniger hänge jede aufs einzelne gehende Untersuchung mit dem grossen Ganzen zusammen, und auch nur der Hinblick auf dieses könne den Mut geben, solche Spezialuntersuchungen zu unternehmen. Was der Naturforscher suchen und suchen müsse, sei die Gesetzmässigkeit der Erscheinungen — sobald er das Gesetz gefunden, dem jede Erscheinung entfliesse und notwendig entfliessen müsse, so habe er damit auch die Ursache der Erscheinung und damit die Kraft entdeckt, von welcher die Erscheinung bedingt werde. Das Gesetz sei nur die geistige Organisierung des Stoffs — von der Voraussetzung der vollständigen Gesetzlichkeit einer jeden Erscheinung müsse der Naturforscher ausgehen, und wenn in einem Zweige der Wissenschaft sich noch die Ansicht Geltung zu verschaffen vermöchte, dass es Erscheinungen ausserhalb des Gesetzes geben könne, so sei dies eben nur ein Beweis ihrer Unvollkommenheit. Als die bezeichnendsten Momente der Entwickelung, durch welche die Wissenschaft in neuester Zeit sich durchgekämpft habe, um zu diesem Standpunkte zu gelangen, bezeichnete nun *Helmholtz* zuerst die Ausbildung der theoretischen Mechanik, die bis zur Erkenntnis der Mechanik des Himmels und des grossen, aller Materie gemeinsamen Gesetzes der Gravitation geführt habe, sodann die Vervollkommnung der Chemie, durch welche die un-

---

[1]) Vergl. Tageblatt der 43. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte 1869, S. 36—40. Vollständig abgedruckt ist die Rede in *Helmholtz*, Vorträge und Reden, I. Braunschweig 1884. S. 335—363. W.

zerleglichen Elemente und damit die Unzerstörbarkeit, die Konstanz, die Ewigkeit der Materie nachgewiesen worden sei. Schon damals sei man der Schlussfolgerung, dass alle Kraft nur räumliche Umsetzung der Atome, also Bewegung sei, nahe gekommen, indessen sei dieser Grundsatz erst durch *Mayer* von Heilbronn, *Joule* u. a. zur Geltung gekommen, welche das Gesetz von der Erhaltung der Kraft gefunden und für einige Umsetzungen, namentlich der Bewegung in Wärme und umgekehrt, auch experimentell bewiesen hätten[1]). *Helmholtz* ging hier in einige Einzelheiten zur Erklärung dieses Gesetzes ein, indem er nachwies, dass jede Naturkraft in ihrer Leistungsfähigkeit erschöpfbar sei, dass diese Leistungsfähigkeit gemessen und auf ein allgemeines Mass, die Hebung eines Gewichtes, zurückgeführt werden könnte: die Quantität der Kraft aber sei dieselbe, ewig konstant wie die Materie, und nur die Modalität derselben in ewigem Umlaufe begriffen. Nachdem er noch nachgewiesen, dass die Quelle aller Kraft (mit geringer Ausnahme vielleicht der Vulkane und der Ebbe und Flut) die Sonne sei und deren Wärme, dass aber notwendig die Leistung derselben sich endlich, freilich nur nach ungeheuren Zeiten, durch Ausgleichung erschöpfen müsse, ging er auf die Anwendung dieser Grundsätze auf die Physiologie über und zeigte, dass die Annahme einer Lebenskraft, einer Lebensseele, von der man früher geglaubt habe, dass sie nach Belieben die Wirkung eines Gesetzes aufheben oder wieder in Thätigkeit setzen könne, durchaus dem physikalischen und allgemeinen Gesetze der Erhaltung der Kraft widerspreche. In feinster Weise führte *Helmholtz* durch, wie in allen Lebenserscheinungen, auch auf dem Gebiete der Nerven- und Gehirnthätigkeit, nur das Gesetz gelten könne, ausser welchem nichts stehen könne, so dass eine jede Ursache auch eine bestimmte Wirkung haben müsse. Dann entwickelte er aus diesem Grundsatze die Berechtigung der *Darwin*schen Theorie von der Vererbung und Anpassung der Charaktere, zeigte speziell an den Sinnesorganen, wie deren so oft gerühmte Zweckmässigkeit nur eine scheinbare sei, und schloss mit dem Hinweis, dass Deutschland allein (und Deutschland sei für die Wissen-

[1]) Es ist dies nicht so zu verstehen, als ob auch *Mayer* jede Energie auf Bewegung zurückzuführen gesucht habe. Vergl. oben S. 320. W.

schaft, soweit die deutsche Zunge klinge) die Fragen mit Unbefangenheit behandeln könne, weil eben die deutschen Forscher ohne Furchtsamkeit zu Werke gingen und nicht wie in England oder Frankreich durch Rücksichten auf politische oder soziale Stellung sich abhalten liessen, zu verkünden, was die Wissenschaft lehre. Donnernder Beifall lohnte den Redner an mehreren Stellen und am Schlusse.

Nun kam Dr. *Mayer* von Heilbronn, dem zuerst der Gedanke von der Erhaltung der Kraft gekommen war, den andre dann experimentell bewiesen. Hatten die Geschäftsführer, welche den Mann zu einem Vortrage einluden, die Stelle in *Tyndalls* Vorrede zu seinem Buche über die Wärme als Bewegung nicht gelesen, worin der Engländer, der *Mayers* Anrecht gegen seinen Landsmann *Joule* verfocht, zugleich beklagt, dass des Entdeckers Geist von Nacht umhüllt sei?[1]) Staunend sah sich die Versammlung bei diesem Vortrag[2]) ohne Zusammenhang, ohne klaren Gedanken, ohne Folgerichtigkeit der Schlussfolgerungen an — wer das Unglück nicht wusste, konnte den Vortrag mit dem Namen nicht zusammenbringen. — Man trennte sich, um zu bankettieren, zu toastieren, auf den Berg Ysel zu spazieren, Konzert zu hören und sich auf die Festfahrt morgen über den Brenner nach Bozen vorzubereiten — zwei Extrazüge, zwölf Stunden Eisenbahnfahrt hin und zurück —. Abfahrt des zweiten Zuges früh um 6 Uhr, Rückkehr um 10½ Uhr nachts. Man muss viel aushalten können, um alles mitzumachen!

4. Dr. v. Mayers kalorischer Kraftmesser[3]).

Von Professor *Carl Teichmann* in Stuttgart.

Wenn ich mir erlaube, aus der Fülle des Interessanten, das die Heilbronner Ausstellung bietet, einen einzelnen Gegenstand

---

[1]) Auch *Carl Vogt* hat dies nicht gelesen, da *Tyndalls* Werk von 1863 nichts derart enthält (auch nicht in den späteren Auflagen). Wohl aber hat *Tyndall* im gleichen Jahre „den Mann" zum Besuche der British-Association-Versammlung in Newcastle eingeladen und bis in die siebziger Jahre mit dem „von Nacht umhüllten Geiste" gelegentlich Briefe gewechselt. W.

[2]) Siehe die erste Fussnote der Vorbemerkungen. W.

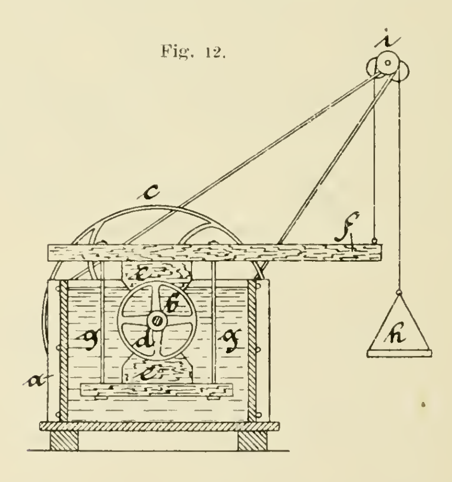
[3]) Gewerbeblatt aus Württemberg. Herausgegeben von der K.

herauszugreifen und eingehender zu besprechen, so wird sich dies wohl dadurch rechtfertigen lassen, dass derselbe an Originalität des Gedankens und wissenschaftlicher, ich möchte fast sagen historischer Bedeutung alles andre überragt und deshalb wohl wert ist, in weiteren Kreisen bekannt zu werden als nur unter den Besuchern einer Bezirksausstellung, von denen selbst wieder viele an dem unscheinbaren Apparat vorbeigehen und andern Gegenständen ihre Aufmerksamkeit zuwenden, deren glänzende Schaustellung die Augen und deren unmittelbare Verwendbarkeit das Interesse aller Besucher fesselt.

(Es folgen allgemeine Erörterungen über den Begriff und die verschiedenen Formen der Energie, worauf der Verfasser wie folgt fortfährt.)

Den von einem Motor gelieferten Effekt zu bestimmen, bezweckt *Mayers* Kraftmesser, welcher von dem Direktor der Maschinenfabrik Heilbronn den Studien des Dr. *v. Mayer* entsprechend in sinniger Weise ausgeführt worden ist. Der den bekannten

Fig. 12.



*Prony*schen Zaum [1]) benutzende Apparat verwendet die ganze Kraft des Motors zur Erzeugung von Wärme durch Reibung,

---

Zentralstelle für Gewerbe und Handel. 1869, S. 419—424 (Nr. 42, 17. Oktober 1869). W.

[1]) *Prony*, Annales de physique et de chimie 1821, XIX, p. 165, und Annales des mines 1823, VIII, p. 189, oder *Rühlmann*, Allgemeine Maschinenlehre, zweite Auflage, I, Leipzig 1875, S. 236. W.

misst die produzierte Wärmemenge und berechnet daraus die Grösse des Effekts. In den Wänden eines hölzernen, mit Wasser gefüllten Kastens *a* ist eine Welle *b* gelagert, welche ausserhalb des Kastens eine Riemenrolle *c*, innerhalb eine Bremsrolle *d* trägt. Gegen die letztere pressen sich zwei Bremsbacken *e*, die mit einem Hebel *f* verbunden sind, welchem die Wände des Kastens nur kleine Drehungen gestatten. Verbindet man die Riemenrolle *c* durch einen Riemen mit dem zu untersuchenden Motor, presst die Bremsbacken mittelst der Schrauben *g* so zusammen, dass der Gang des Motors ein normaler wird, so wird durch die Reibung am Umfang der Rolle die ganze Arbeit aufgezehrt und in Wärme verwandelt, deren Betrag durch die Temperaturzunahme des Wassers gemessen wird.

Eine Kontrolle dieser Messung erhält man, wenn man die Wagschale *h* so lange belastet, bis der Hebel *f* in horizontaler Lage im Gleichgewicht ist. Aus der Belastung der Schale lässt sich dann die Grösse des Reibungswiderstandes am Rollenumfang berechnen und durch Multiplikation desselben mit dem vom Umfang zurückgelegten Weg ergibt sich die Leistung direkt wie beim Dynamometer von *Prony*: sie entspricht der gleichzeitigen Hebung des dem Reibungswiderstande das Gleichgewicht haltenden Gewichts auf einer jenem Wege entsprechenden Höhe.

Vom gewöhnlichen, in allen Lehrbüchern abgebildeten *Prony*schen Zaum unterscheidet sich der Apparat nur durch den Wasserkasten, den das neue Prinzip nötig macht, und durch die indirekte Anhängung der Wagschale.

Beide Messungen in Verbindung miteinander geben die einer bestimmten Arbeitsleistung entsprechende Wärmemenge oder das mechanische Aequivalent der Wärme, das sich demnach einem grösseren Publikum vormessen lässt: in dieser Richtung möchten wir denselben ganz besonders der Aufmerksamkeit der Lehranstalten empfehlen.

Ordnet man den Versuch schliesslich so an, dass vor demselben die Temperatur des Wassers so weit unter der des Apparates und der Luft ist, als nach demselben darüber, so wird sich die störende Wärmeabgabe und -aufnahme durch die Kesselwände etc. ziemlich kompensieren. Bei Anwendung eines Thermometers, das Zehntelsgrade genau abzulesen gestattet, und bei einer Temperaturdifferenz von 10 bis 20° werden sich für die technische Praxis Fehler, welche $^1/_{100}$ des Resultates übersteigen,

vermeiden lassen. Die bisherigen Dynamometer werden schwerlich genauere Resultate geben. Ein solches Thermometer und etwa noch ein Hubzähler würden eine nützliche Zugabe für den Gebrauch bilden. Da die Dimensionen des Apparates viel bedeutender sind als bei den berühmten *Joule*schen Versuchen, und ungleich grössere Arbeitsmengen zur Wirkung kommen (der ausgestellte Apparat kann nach ungefährer Schätzung bis zehn Pferdekräfte absorbieren), so muss der relative Betrag der störenden Einflüsse viel kleiner sein, und man sollte hoffen dürfen, mit einem nach demselben Prinzip mit äusserster Sorgfalt ausgeführten Instrument das mechanische Wärmeäquivalent noch genauer bestimmen zu können, als es bisher bekannt ist.

5. Mayer an Unterberger[1]).

Heilbronn, 16. Juni 1871.

Hochgeehrtester Herr!

Die liebenswürdige Gastfreundschaft, die Sie mir während meines Aufenthalts in dem schönen Innsbruck erwiesen, bleibt mir in stets dankbarer Erinnerung. Ich hoffe, dass Sie an der Hand einer sie beglückenden Lebensgefährtin recht viele frohe Tage und Jahre erleben mögen!

Eine kleine Arbeit von mir, welche gerade die Presse verlassen[2]) und in welcher auch mein Innsbrucker Vortrag abgedruckt ist, erlaube ich mir hiermit, Ihnen zu freundlichem Andenken zuzusenden. Mit besten Empfehlungen zeichne ich hochachtungsvoll

Ihr ergebener und dankbarer

Dr. *J. R. v. Mayer.*

6. Erinnerung von Teilnehmern. 1892.

Dr. Otto Remboldt, Professor der medizinischen Klinik an der Universität Graz (1869 Professor in Innsbruck). — Die Einladung an *Mayer*, in einer Generalversammlung zu sprechen, hatte ich ergehen lassen. Von einer vorhergegangenen wirklichen oder vermeintlichen geistigen Trübung *Mayers* war mir nichts

---

[1]) Kunsthändler in Innsbruck. Vergl. S. 446. W.

[2]) Naturwissenschaftliche Vorträge, Stuttgart 1871. W.

bekannt; ich erfuhr davon erst hinterher durch einen Zeitungsbericht von *Vogt*. Es war beabsichtigt, *Helmholtz* und *Mayer* nicht in derselben Sitzung sprechen zu lassen, obwohl ich von einer Polemik über den Anteil beider am Gesetze von der Erhaltung der Kraft nichts wusste. Für die erste und zweite Generalversammlung hatten noch andre Geladene zugesagt. Da dieselben aber verhindert wurden, musste ich *Helmholtz* und *Mayer* ersuchen, in der ersten Generalversammlung aufzutreten[1]). *Mayer* hatte vorher verlangt, dass ich seinen Vortrag vollinhaltlich im Tageblatt der Versammlung erscheinen lasse[2]). — Von der Sitzung, in welcher *Mayer* seine Rede hielt, erinnere ich mich nur, dass bei einer Stelle, an welcher *Mayer* seine religiösen Anschauungen andeutete, in einigen Sitzreihen ein nicht beifälliges Gemurmel entstand. Ob ein leises Zischen auch vernehmbar war, weiss ich nicht mehr. Auf Zurufe, dass auch *Helmholtz* Entdecker sei, kann ich mich durchaus nicht erinnern. Nach dieser Sitzung glaube ich *Mayer* nicht mehr gesehen zu haben.

Dr. Leopold Pfaundler, Professor der Physik an der Universität Graz (1869 Professor in Innsbruck). — Ich sass während des Vortrags *Mayers*, der von der Bühne des Theaters aus gehalten wurde, einige Schritte seitwärts neben *Helmholtz* und erinnere mich genauestens aller Vorgänge während der Sitzung. Es ist richtig, dass gegen Ende des Vortrags, als *Mayer* auf die Hypothese vom freien Phosphor im Gehirn als Träger der intellektuellen Thätigkeit zu sprechen kam[3]) und dann weiter die prästabilierte Harmonie, welche Gott zwischen der subjektiven und objektiven Welt geschaffen habe, hereinzog, ein Murmeln des Widerspruchs aus dem Auditorium gehört wurde, welches aber den Vortrag nicht mehr wesentlich störte, da derselbe ohnedies nach einigen Sätzen zu Ende kam. Wenn

---

[1]) *Mayer* wurde die Aenderung durch Brief vom 6. September mitgeteilt. Nach dem „Tageblatt" drückte der Vorsitzende *Rembold Helmholtz* vor Beginn seines Vortrags besondern Dank aus, „da ich ihn erst vor wenigen Tagen auf telegraphischem Wege hierum ersuchen musste". W.

[2]) Vergl. die erste Anmerkung zu den Vorbemerkungen und in „Mechanik der Wärme" die erste Anmerkung zu Aufsatz VII. W.

[3]) Mechanik der Wärme, S. 356. W.

man die Geschichte jener Phosphorhypothese kennt, und weiss, dass Professor *Vogt* und Anhänger desselben in der Sitzung anwesend waren, welche offenbar den Eindruck haben mussten, dass *Mayer* gegen Ansichten polemisiere, die ohnedem niemand mehr verteidigt hätte, so wird man leicht zur richtigen Vermutung geführt, von welcher Gruppe das Murmeln des Widerspruchs ausgegangen war. Von einer Interpellation eines Nahesitzenden, „ob nicht auch *Helmholtz* der Entdecker etc. sei," habe ich nichts gehört, die beanstandete Stelle hatte auf ihn nicht den mindesten Bezug. Der Gegensatz, welcher da zum Ausdruck kam, betraf die religiös-dogmatischen Aufstellungen *Mayers* einerseits und die materialistischen Anschauungen einiger Zuhörer andrerseits. Ich halte es überhaupt für ausgeschlossen, dass jemand so taktlos gewesen wäre, in Gegenwart von *Helmholtz* (den ja jedermann hinter *Mayer* auf der Bühne sitzen sah) zu Gunsten desselben Zurufe an den Redner zu richten. — Von einer Verstimmung *Mayers* war absolut nichts zu bemerken. Am Tage darauf traf ich mit *Mayer* gelegentlich der Festfahrt über den Brenner in Bozen in einem Schankgarten zusammen. Er nahm auf meine Einladung an dem Tische meiner Familie Platz, liess es sich bestens schmecken und trank in aufgeräumtester Stimmung von dem guten Wein, der in Strömen floss. Er äusserte sich sehr befriedigt über das Fest und das Arrangement. An einem der darauf folgenden Tage war *Mayer* bei mir im Hause zusammen mit *Helmholtz*, *Dove*, *Beetz*, *Wüllner* u. a. Er verkehrte da mit allen Professoren der Physik in der unbefangensten Weise und schenkte mir dann beim Abschiede eine Photographie mit Ausdrücken des Dankes über die gelungene Versammlung. Ich wiederhole bestimmt, es war keine Spur von Verstimmung an ihm zu bemerken.

Professor *Pfaundler* führt noch eine Reihe andrer Personen an, welche eventuell Aufschluss geben könnten.

Dr. Adolph Wüllner, Professor der Physik an der Technischen Hochschule zu Aachen (1869 Professor in Bonn). — Ich kann mich absolut nicht erinnern, dass sich gegen *Robert Mayer* irgendwelche Opposition gezeigt hätte oder dass durch irgendwelche Bemerkungen gegen *Mayer* ein Misston entstanden wäre. Ich sollte meinen, dass, wenn etwas derart vorgekommen wäre, wohl in den Kreisen der Physiker die Sache besprochen worden

wäre, denn im Jahre 1869 war *Mayers* Bedeutung allgemein anerkannt. Mein Bonner Kollege *Mohr*, der hohen Wert darauf legte, dass *Mayer* seine Ansprüche in Innsbruck als begründet anerkannt habe[1]), hätte zweifellos sofort Lärm geschlagen, und ich erinnere mich sehr wohl der Missstimmung, welche eine Aeusserung *Carl Vogts* in manchen Kreisen hervorrief. Ich habe in meiner Erinnerung den Eindruck, als wenn *Mayer* in Innsbruck recht zufrieden und vergnügt gewesen wäre, viel frischer als bei der Naturforscherversammlung in Speier im Jahre 1861, auf welcher ich ihn zuerst kennen lernte. Ob *Mayer* ganz bis zum Schlusse der Versammlung in Innsbruck blieb, weiss ich nicht, da ich selbst mit *Troschel*, wenn ich mich recht erinnere, am vorletzten Tage nach München gefahren bin. So lange ich in Innsbruck war, habe ich nicht gehört, dass *Mayer* abgereist sei.

Wir fügen diesen Erinnerungen noch folgendes bei. Die Erwähnung von *Helmholtz* als selbständigen Entdeckers des mechanischen Wärmeäquivalents durch *Mayer* kann keine erzwungene gewesen sein, da das noch vorhandene Manuskript des Vortrags (vergl. Mechanik der Wärme, Anmerkung 1 zu Aufsatz VII) *Hirn, Joule, Colding, Holtzmann* und *Helmholtz* als selbständige Entdecker nennt, von welchen Namen nur *Holtzmann* in den regelmässigen Text korrigiert ist. Der Vortrag *Mayers* fand am 18. September statt. Dass *Mayer* von dessen Verlauf nicht unbefriedigt war, beweist obiger Brief 2., ebenso dass er seine Reise möglichst abkürzen wollte. Wie schon nach diesem Briefe wahrscheinlich und durch Professor *Pfaundler* bestätigt, hat er am 19. September den Ausflug über den Brenner mitgemacht. Ueber die Sitzung der Sektion für Physik und Mechanik berichtet das „Tageblatt“ S. 63: „Herr Dr. *J. R. v. Mayer* übergibt eine Anzahl von Exemplaren der Beschreibung seines Kraftmessers.“ An einem der auf den 19. September folgenden Abende war *Mayer* bei *Pfaundler*, das wird am 20., 21. oder 22. September gewesen sein. Im Nachlasse *Robert Mayers* fanden sich die Nummern 2 bis 5 des „Tageblatt“, vom 18. bis 22. September, welches ohne Vordatierung morgens ausgegeben zu werden pflegt, die Nummern 1, 6, 7 fehlen. Demnach dürfte *Mayer* am 23. September abgereist sein und in München den Bericht 3. der Kölnischen Zeitung vom 22. September oder einen Artikel ähnlicher Tendenz gelesen haben. Er wäre also nach seinem Vortrage noch vier Tage in Innsbruck geblieben. W.

---

[1]) Vergl. oben unter XXI 5. 7. W.

XXIV.

Verschiedenes.

1866—1877.

Vorbemerkungen.

Die folgenden Mitteilungen dürften nach einzelnen Richtungen ebenfalls von Interesse sein. Die Originale der Briefe 1 und 4, 5 wurden mir von dem ältesten Sohne des Adressaten, beziehungsweise von dem Adressaten selbst, zur Einsicht überlassen, die übrigen Mitteilungen entstammen dem Nachlasse *Robert Mayers.* *W.*

---

1. Mayer an Rümelin.

Heilbronn, 31. Dezember 1866.

Lieber Freund!

Gerade wollte ich Dir schreiben und Dir die besprochene beifolgende Zusendung machen[1]), als ich Deinen 1. Brief von gestern erhalte, für den ich herzlich danke. Das Beifolgende ist für den Setzer bestimmt und ein andres Manuskript (in duplo) besitze ich nicht, es wäre mir aber lieb, wenn mir *Cotta* das

---

[1]) Es handelt sich um das Material für die 'erste Ausgabe der „Mechanik der Wärme". *Rümelin* vermittelte im wesentlichen die Verhandlungen mit der *Cotta*schen Buchhandlung. *W.*

Buch, welches ich zur Einsicht überschickt und das ich von meinem Bruder entlehnt, gelegentlich retournieren wollte. Die „Beiträge zur Dynamik“ sind vollständig vergriffen; Buchhändler *Schmidt* hat mir gesagt, dieselben seien in letzter Zeit (wie überhaupt meine Schriften) öfter bei ihm verlangt worden und er habe die Anfragen dahin beantwortet, dass solche nächstens bei *Cotta* erscheinen werden. Wenn das Unternehmen beim Publikum Anklang findet, so wäre es vielleicht zweckmässig, wenn die *Cotta*sche Buchhandlung von der „Dynamik“ noch einen besonderen Abdruck besorgen würde [1]). An meinen Freund *Wunderlich* in Leipzig will ich sofort schreiben, aber bei *Liebig*, mit dem ich übrigens auch persönlich gut stehe, halte ich doch eine Anfrage wegen eines vor 25 Jahren geschriebenen Artikels für unnötig [2]); derselbe ist ohnedies vor einigen Jahren im *Philosophical Magazine* erschienen, ohne dass eine vorherige Anfrage stattgefunden hätte. Verschiedene Freiexemplare, vielleicht ein halb Dutzend, werde ich zur Revanche zu versenden haben und werde die Buchhandlung s. Z. bitten, den Versand an die respektiven Adressen zu besorgen und mir in Rechnung zu bringen. — Zum eintretenden Jahreswechsel sage ich Dir und den verehrten Deinigen in meinem und der Meinigen Namen die herzlichsten Glückwünsche: das neue Jahr möge uns in Frieden und Segen dahin fliessen. Dass Deine liebe Frau eine so eifrige Anhängerin *Bismarcks* ist, erinnert mich stets an die Worte: Hör' ich das von meiner sanften *Mondecar?* Doch beiseite mit den Scherzen. Ich sage Dir meinen aufrichtigsten Dank für Deine vielen und erfolgreichen Bemühungen und bitte mir Dein freundliches Wohlwollen auch ferner zu erhalten [3]).

Unter den besten Grüssen

Dein

R. M.

---

[1]) Ist nicht geschehen. *W.*

[2]) *Cotta* hatte Gewissheit darüber gewünscht, dass die bisher einzeln erschienenen Schriften *Mayers* von deren Verlegern für den Neudruck freigegeben seien, dabei aber bemerkt, dass dies bezüglich der Zeitschriften kaum einem Anstand unterliege. *W.*

[3]) Am 5. Januar 1867 schrieb *Cotta* an *Mayer*, dass ein vollständiges Exemplar der Schriften *Mayers* in die Druckerei gegeben sei, im Juni war der Druck vollendet. *W.*

2. Ganzhorn[1]) an Mayer.

Neckarsulm, 25. November 1869.

Lieber Freund!

Durch mein Töchterlein folgen Dir heut zum Geburtstag — wie sich's von selbst versteht mit herzlicher Gratulation — zwei Flaschen reiner Elfer[2]). Möge er Dir recht munden!

Herzliche Grüsse

Dein

Ganzhorn.

Greif zum Becher ohne Ende!
Trinke mit mir oft und viel:
Mir zuliebe — denn *präsente*
Medico nocebit nil.

Dir zum Frommen -- dann ergründst Du
Tiefer noch die Wissenschaft:
In dem Wein vereinigt findst Du,
Freund die Wärme und die Kraft.

Nksulm
25. Nov. 69.

Ganzhorn.

3. Ganzhorn an Mayer.

Neckarsulm, 25. November 1869.

Nacheile zum Geburtstage.

Lieber Freund!

Das erste Poema musste ich schnell hinschreiben, weil ich schnell auf der Eisenbahn fortmusste: indes war die Ader schon angeschwollen und unterwegs kam noch ein zweites zur Welt, das ich Dir als Paten empfehle. Nimm es gütig auf.

Heute nacht hatten wir grossen Brand, ca. 12 Gebäude sind abgebrannt[3]).

Herzliche Grüsse

Dein Freund
Ganzhorn.

---

[1]) Der schwäbische Dichter *Wilhelm Ganzhorn,* welchen sein Freund *Victor Scheffel* einen „trinkbaren Mann" nannte, war Oberamtsrichter in Neckarsulm. W.

[2]) 1811 wuchs der beste Wein des Jahrhunderts. W.

[3]) Lebendige? Vergl. S. 2. Die „Beschreibung des Oberamts Neckarsulm, herausgegeben vom K. statistisch-topographischen Bureau." Stuttgart 1881, berichtet über diesen Brand nichts. W.

Seinem Freunde zum Geburtstag.

Labsal haben schon gefunden
  Kranke an dem Trank, dem Elfer.
Doch — er mundet auch Gesunden,
  Ihnen auch ist er ein Helfer.

Wenn den Vater zweifelsohne
  Einst gestärkt der Trank aufs beste,
Mög' er munden heut dem Sohne
  Bei dem trauten Wiegenfeste.

Trinke! zu des Geistes Fluge
  Ist der Wein stets Führer worden:
Trink', bis Du mit letztem Zuge*)
  Einfährst durch des Himmels Pforten!

W. *Ganzhorn.*

4. Mayer an Schmid[1]).

Heilbronn, 15. Juni 1871.

Verehrter Herr und Freund!

Herzlichsten Dank für Ihre gütige Zusendung, die mir grosse Freude gemacht hat[2]). Wiederholt habe ich Ihre gedankenreiche, mit Meisterhand durchgeführte Abhandlung mit dem grössten Interesse gelesen, und ich empfinde keine geringe Genugthuung, mich mit Ihnen in Beziehung auf die angeregten Lebensfragen so ganz konform zu wissen. Wie schade, dass wir Sie hier so bald verlieren mussten. Hoffentlich werden sich

---

*) Womöglich Güterzug.

[1]) *Rudolf Schmid*, damals Stadtpfarrer in Friedrichshafen am Bodensee, jetzt Prälat und Oberhofprediger in Stuttgart. W.

[2]) *Schmid*, Theologie und Naturwissenschaft. Eine Studie zur Verständigung. Jahrbücher für deutsche Theologie XVI, 1870, S. 280. Der Verfasser hatte bei der Einsendung erwähnt, dass *Mayer* sich unter anderm auch die Aufgabe gestellt habe, die Naturforschung vor Ueberschreitungen ihres Gebiets zu warnen, dasselbe Ziel habe sich *Schmid* in jener kleinen Schrift auf seiten der Theologie gestellt. W.

aber Ihre Gesundheitsverhältnisse durch die stärkende Seeluft wieder ganz befestigt haben. — Eine eben erschienene Broschüre erlaube ich mir Ihnen zu wohlwollender Aufnahme zu empfehlen [1]). Der antimaterialistische Standpunkt, auf dem ich mich nun einmal befinde, und den ich (nach Matth. 10, 32 [2])) nie verleugnen werde, ist natürlich auch hier festgehalten.

Mich mit den Meinigen Ihnen und Ihrer werten Frau Gemahlin bestens empfehlend, zeichne ich in Liebe und Verehrung

Ihr ergebenster

J. R. Mayer.

5. Mayer an Schmid.

Heilbronn, 22. Dezember 1874.

Hochverehrtester Herr und Freund!

Für die Zusendung Ihrer gediegenen Arbeit über *Darwin* sage ich Ihnen meinen besten Dank. Ich habe dieselbe mit grossem Interesse gelesen und freue mich sehr, einen so tüchtigen Mann gegen die moderne Irrlehre auftreten zu sehen [3]). Auch Herrn Dekan *Lechler*, mit dem ich darüber sprach, ist Ihre Abhandlung rühmlichst bekannt. Was ich von meinem Standpunkte aus gegen *Darwins* System vor allem einzuwenden habe, ist das: vor unsern Augen entstehen fortwährend unzählig viele neue pflanzliche und tierische Individuen durch Zeugung und Befruchtung. Wie dieses aber zugeht, dieses ist dem Physiologen ein völlig unbegreifliches Rätsel und unergründliches Geheimnis, wo so recht der berühmte Spruch *Hallers* seine Anwendung findet: „ins Innere der Natur u. s. w.“ So wir nun genötigt sind, in diesen so ganz naheliegenden und gegenwärtigen Dingen unsere völlige Unwissenheit einzugestehen, will uns auf einmal der gute *Darwin*, wie ein zweiter Herrgott, ganz gründliche Auskunft darüber erteilen, wie die Organismen überhaupt auf unserm Planeten entstanden sind! Dies geht aber

---

[1]) *Mayer*, Naturwissenschaftliche Vorträge, Stuttgart 1871. *W.*

[2]) „Darum wer mich bekennet vor den Menschen, den will ich bekennen vor meinem himmlischen Vater.“ *W.*

[3]) *Schmid* hat seine Ansichten später ausführlicher in der Schrift niedergelegt: Die *Darwin*schen Theorien und ihre Stellung zur Philosophie, Religion und Moral, Stuttgart 1876. *W.*

nach meiner Ansicht so lächerlich weit über das Menschenmögliche hinaus, dass ich hier den Paulinischen Spruch anwenden möchte: „Da sie sich für weise hielten u. s. w.“ Gewiss sind aber die Darwinianer eifrige Kämpen und die Sache hat ohne Zweifel nur deshalb so viele Anhänger in Deutschland, weil sich daraus Kapital für den Atheismus machen lässt.

Indem ich mich zu wohlwollendem Andenken bestens Ihnen empfehle, zeichne ich

Ihr ergebenster

J. R. Mayer.

6. Rümelin an Mayer.

Tübingen, 27. März 1875.

Lieber *Robert!*

Ich erlaube mir, Dir als altem oder vielmehr ältestem Freund mein neuestes Opus zu überreichen [1]. Es stehen keine epochemachenden Gedanken und Entdeckungen darin, wie in Deinen Schriften. Es ist vielmehr ein Untereinander von kleinen Arbeiten aus allen möglichen Gebieten, in die ein wenig hineinzupfuschen mich eine wechselvolle Laufbahn und eine natürliche Neigung zu encyklopädischem Denken veranlasst haben. Aber gerade weil es ein Allerlei ist, hoffe ich, dass das Eine oder Andre Dich interessieren wird, da Du ja auch das *nihil humani a me alienum puto* liebst.

Wir sind nun nachgerade Sexagenarii geworden und sehen die Schatten länger werden. Da heisst es: was Du thust, das thue bald. Diese Erwägung war es eigentlich auch, die mich bestimmte, diese Sammlung kleiner Opuscula herauszugeben und damit einigermassen ein Facit von Lebenserfahrungen noch zu deponieren.

Mit herzlichsten Grüssen an Deine liebe Frau und den jungen Doktor

Dein treuer Freund

G. Rümelin.

---

[1]) Reden und Aufsätze. Tübingen 1875. — In deren neue Folge von 1881 sind *Rümelins* „Erinnerungen an *Robert Mayer*“ aufgenommen. W.

7. Ganzhorn an Mayer.

Neckarsulm, 31. Dezember 1877.

Prosit Neujahr!
in Begleitung von 3 Flaschen Kometenwein [1]).

Was manchem oft nicht angenehm,
Vergisst er gern als unbequem;

Das sei mir fern: Drum send ich doch
Vergessnes vom Geburtstag noch.

Du weisst: dem Freund — gesund wie krank
Vergönn ich gerne guten Trank.

Des Jahres Wende heilig sei:
Drum sind's Kometenkolben drei.

Non misceatur! echt und rein —
So will der Trunk genossen sein.

Recipiatur — immer froh!
'S schadt nichts praesente medico.

Im Rebenlaub ein edler Saft
Reift auch zum Dienst der Wissenschaft,

Weil er im Hirn und im Gedärme
Entwickelt das Gesetz der Wärme.

Rezepte schreiben braucht man nicht:
Als Beischluss eher ein Gedicht;

Das spricht: treu, klar und wahr —
Ein frisch Glück auf zum neuen Jahr!

W. Ganzhorn [2]).

---

[1]) Nach dem grossen Kometen von 1811 benannt. *W.*

[2]) Nicht ganz 3 Monate später, am 20. März 1878, starb ***Robert Mayer***, und im gleichen Jahre *Ganzhorn*. *W.*

XXV.

Familienbriefe.

Zweite Reihe. 1845—1877.

Vorbemerkungen.

Unter IV wurde eine Reihe von Familienbriefen aus der Jugend *Robert Mayers* mitgeteilt, welche insbesondere das Verhältnis zu seinen Eltern und älteren Verwandten erkennen lassen. Neben ihnen konnte der Herausgeber über hundert Briefe *Mayers* an seine Frau, Kinder, Schwiegereltern und Schwäger einsehen. Einige derselben wurden bereits in früheren Abschnitten berücksichtigt. Die ganze Sammlung hier wiederzugeben, erschien um so weniger angebracht, als sämtliche Briefe die gleichen Empfindungen der Liebe und Zärtlichkeit für seine Angehörigen, des steten Interesses für alle häuslichen Fragen zum Ausdruck bringen. Immerhin wird es zur vollständigen Beurteilung der Persönlichkeit und Lebensverhältnisse *Mayers* beitragen, wenigstens einen Teil dieser Briefe kennen zu lernen. Im folgenden sind zwanzig derselben aus der Zeit von 1845 bis 1874 zum Abdruck gebracht. Die Briefe 12, 14, 15, 16, 18, 20 lagen mir in Abschriften von Fräulein *Emma Mayer*, alle übrigen im Original vor.

W.

---

1. Mayer an seine Frau.

Wildbad, 14. August 1845.

Liebes *Minele!*

Gestern abend 7 Uhr kamen wir nach einer angenehmen Reise glücklich hier an, wo auch bereits ein grosses, schönes

Zimmer parat war. Dem lieben Vater, der sich gottlob wohl befindet, wird es nun hier konvenieren. Es ist noch recht lebhaft um uns her und der Anschein von besserer Witterung mag bereits wieder mehr Gäste herbeigeführt haben; doch haben wir heute in der Frühe schon wieder tüchtig Regen gehabt.

Voll Begierde warte ich auf ein Briefchen von Deiner lieben Hand, das mir sagen soll, dass Ihr Euch wohl befindet: ich kann mir sorgliche Gedanken fast keinen Augenblick aus dem Kopfe bringen. Lieb *Elisele* soll Mama recht folgen und nicht nollen, dann bringt Papa auch was für sie mit.

Die *Lisbeth* soll die Pflanzen zu Hause und im Garten fleissig giessen und der Flaschner soll die Rinne nicht eher fest machen, bevor der Vater zurück sei: auch soll man auf Feuer und Licht sorglich acht geben.

Der liebe Vater gibt mir herzliche Grüsse an Dich und lieb *Elise* auf und ich küsse Euch zärtlich

in treuer Liebe

Euer *Robert.*

2. Mayer an seine Frau.

An Frau Dr. *Mayer*
im Badhotel zu Wildbad.

Heilbronn, 30. August 1845.
Samstag, 8 Uhr abends.

Liebes *Minele!*

Da Du Dich ohne Zweifel hie und da mit unserm guten Kinde beschäftigest, so kann ich nicht umhin, Dir noch zu schreiben, wie wir heute den Tag zugebracht haben.

Elisele war den ganzen Tag ausserordentlich liebenswürdig. Wo ist Mama? zu Mama! Mama entgegengehen etc., so heisst es die ganze Zeit; da ich aber das Kind immer auf andre Gedanken zu bringen suche, so ist es mir stets gelungen, die Ruhe zu erhalten; gegenwärtig, 7³/₄ Uhr, ist *Elise* am Einschlafen.

Hoffentlich ist Eure Reise glücklich und vergnügt abgelaufen und Ihr habt den l. Vater und Bruder in erwünschtem Wohlsein getroffen. Wenn der liebe Vater die leeren Geschirre mit Wasser füllt, so kann er die kurze Kurzeit noch hier etwas verlängern; doch wird er wahrscheinlich sagen: „Ich habe allen Respekt.“

Neues weiss ich begreiflicherweise nichts. Von Herzen glückliche Reise wünschend grüsse ich Euch Alle herzlich.

Dein

R.

3. Mayer an seinen Schwiegervater [1]).

Heilbronn, 31. Mai 1848.

Lieber Herr Vater!

Zu Ihrem morgenden Geburtstage bringen wir Ihnen unsre innigsten Glückwünsche dar und leben der Hoffnung, dass Sie diesen Tag noch recht oft gesund und froh im Kreise Ihrer Familie feiern werden. Mein lieber Vater hat gestern sein 79. Jahr gottlob in vollkommenem Wohlsein, wiewohl durch die Zeitereignisse etwas verstimmt, angetreten. In unsrer Stadt, wo viele Müssiggänger und flotte, aber heruntergekommene Handwerksleute u. dergl. leben, ist nämlich die kommunistische Wühlerei stark im Gange, auch sind in letzter Zeit durch Brandstiftung zweimal Häuser niedergebrannt, was natürlich eine unbehagliche Stimmung hervorruft. Wir sind sehr froh, dass wir über die Stimmung in Winnenden durchschnittlich gute Nachrichten haben: ohne Zweifel trägt Ihr gewichtiger Einfluss hierzu vieles bei.

Unsre Zinsen gehen zum Verwundern ordentlich ein: auch Kranke gibt es gegenwärtig ziemlich viel: von denen denken aber natürlich vor wie nach die wenigsten ans Zahlen.

Unter den herzlichsten Grüssen an Sie und alle Lieben

Ihr gehorsamer Sohn

Robert.

4. Mayer an seinen Schwiegervater.

Heilbronn, 19. August 1848.

Lieber Herr Vater!

Mit blutendem Herzen teilen wir Ihnen die Trauernachricht mit, dass unsre innig geliebte *Anna* nach harten Leiden diesen Mittag in eine bessere Welt hinübergegangen ist [2]).

[1]) Siehe die Anmerkung 3) auf S. 19. W.

[2]) Ein Brief vom 9. August hatte mitgeteilt, dass das Kind am Keuchhusten fast hoffnungslos darniederliege. W.

Hoffend, dass Sie sich fortwährend wohl befinden, grüssen Sie herzlich

die tieftrauernden Eltern

Robert und *Wilhelmine.*

5. Mayer an seine Schwiegermutter[1]).

Heilbronn, 25. August 1848.

Liebe Frau Mutter!

Ein furchtbares Geschick, das Ihre Kinder erleiden! Unsre innigstgeliebte *Julie* geht unaufhaltsam ihrem Tode entgegen. Der schreckliche Husten kehrt immer und immer wieder und lässt ihren Lungen, wohin sich die Krankheit geworfen, keinen Frieden. Nur der feste Glaube an die göttliche Leitung aller menschlichen Schicksale kann uns Fassung geben. Mein teures, armes Weibchen trägt mit mir ihr Schicksal mit Fassung.

Leben Sie wohl und seien Sie herzlich gegrüsst von

Ihren unglücklichen Kindern

Robert und *Wilhelmine*[2]).

6. Mayer an seine Schwiegereltern.

Heilbronn, 5. Oktober 1848.

Geliebteste Eltern!

Diese Nacht 11 Uhr wurde an unserm Hause geschellt: als *Robert* hinaussah war es *Naneles* Magd, *Robert* soll zu *Richard* kommen, da dieser wieder sein Kreuzweh bekommen habe. *Robert* wollte sich nun anziehen und in diesem Augenblick sieht er die Scheuer und Stall von unserm Nachbar in Flammen stehen[3]).

Natürlich machte ich gleich Lärm, bis aber Löschmannschaft kam, brannte schon das Wohnhaus unsrer nächsten Nachbarn, so dass wir das Feuer von der Küche aus fast mit der Hand erreichen konnten. Vor allem ging's fort mit dem

---

[1]) *Johanna Closs,* geborene *Ebensperger.* W.

[2]) Ein Brief vom 25. August 1848, an den Schwiegervater, zeigt den Tod des am 19. August an der Gehirnentzündung erkrankten Kindes an. *Mayer* hatte damit bereits drei Kinder verloren. Vergl. oben S. 383. Einen 1854 geborenen Knaben, *Friedrich Richard,* verlor er ebenfalls im Kindesalter. W.

[3]) Bis hierher von *Mayers* Frau, das weitere von ihm selbst geschrieben. W.

lieben *Elisele*, und dann wurde das Wichtigste an Papieren, Silber und Weisszeug fortgeschafft, die Möbel aber fast alle unberührt gelassen. Indessen gelang es den Bemühungen unsrer guten Löschmannschaften nach einigen Stunden des Feuers Herr zu werden und unser Haus blieb von den Flammen gänzlich verschont. Natürlich ist aber viel ruiniert, manches, wiewohl wie wir glauben, nichts Wertvolles, von dem zahlreich herumstreichenden unheimlichen Gesindel gestohlen. Das liebe *Minele* behielt bei allem grosse Ruhe und Geistesgegenwart, was natürlich von hohem Werte war. Leider befindet sich der liebe *Fritz* auf einer Reise nach München.

Wir grüssen Sie herzlich

Robert und *Wilhelmine*.

7. Mayer an seine Frau.

Sinsheim, 15. Juni 1849.

Liebe Frau!

Meinen Bruder haben wir leider hier nicht getroffen und haben uns deshalb entschlossen, nach Heidelberg zu gehen, wo derselbe inzwischen eingetroffen sein soll [1]).

Wegen alsbaldiger Abreise in Eile.

Herzlich grüssend

Dein *Robert*.

8. Mayer an seine Frau.

Heidelberg, 15. Juni 1849,
Abends 10½ Uhr.

Liebes *Minele!*

Unsre Reise hierher ging angenehm vor sich, aber von *Fritz* haben wir noch nichts hören können. Heute abend ist bei Ladenburg eine Schlacht geschlagen worden und die Hessen stehen, wie es heisst, 2 Stunden von hier. Die Preussen sollen die Rheinschanze heute erobert haben, auch sagt man, Ladenburg brenne; der Himmel ist in dieser Gegend ganz hell. Ich

---

[1]) *Mayer* war mit seiner Schwägerin abgereist, um seinen Bruder *Fritz*, welcher sich den badischen Freischaren angeschlossen hatte, zur Rückkehr zu veranlassen. Vergl. „Mechanik der Wärme", S. 229. W.

werde Dir vieles von der Reise erzählen können, weiss aber nicht, ob ich morgen früh schon mit dem Dampfschiff wegkomme. Die ganze Reise wird mir eine sehr interessante Erinnerung bleiben [1]).

Unter herzlichen Grüssen und Küssen, auch dem guten *Beppele* und dem lieben Grosspapa.

Dein ewig treuer

Robert.

9. Mayer an seine Frau.

Wildbad, 15. Juni 1851.

Liebes Weibchen!

Du glaubst nicht, welchen peinlichen Eindruck der Besuch der Orte auf mich gemacht hat, an welchen wir vor einem Jahre vereint gewesen sind; — das alte Wildbad, und doch die Verhältnisse so anders! Inzwischen lebe ich der angenehmen Hoffnung, Euch alle bald wieder und recht gesund zu treffen.

Diesen Morgen habe ich das dritte Bad genommen. Es geht mir im ganzen recht gut; ich bin vorgestern auf der Promenade gelaufen, ohne den Stock zu gebrauchen [2]), und so, dass der Onkel und auch andre gesagt haben, man müsse genau Achtung geben, wenn man mir etwas ansehen wolle. Dabei habe ich aber die ganz neue Entdeckung gemacht, dass mich mein rechter Fersen beim Schöngehen mehr hindert als der linke Fuss, der sich hier ganz brav hält; doch denke ich auch am rechten Fusse noch etwas nachhelfen zu können. Wer hätte je so etwas gedacht oder daran geglaubt?

Mit dem Onkel lebe ich auf recht angenehmem Fusse. Morgens 5 Uhr bade ich bei *Comberger* mit meinem Freunde *Hummel* und einigen andern; das Augenleiden *Hummels* verschlimmert sich leider immer mehr. Die Dänenfamilie ist auch

[1]) *Mayer* war als Gegner der revolutionären Sache und der Spionage verdächtig von Heilbronner Freischärlern festgenommen und vor den Kommandanten und Kriegsminister der provisorischen Regierung, *Sigel*, geführt worden, der ihn aber wieder freiliess. Vergl. „Mechanik der Wärme", S. 229. *W.*

[2]) Ueber die Ursache von *Mayers* Fussleiden siehe Vorbemerkungen zu XII, S. 305, und „Mechanik der Wärme", S. 333. *W.*

wieder hier; die berühmte Fürstin *Narischkin* ist gestern abend im Bären angekommen: auch Herr *Benjamin Rümelin* und Fräulein Tochter, Kaufmann *Gsell* bei der Post ist seit einigen Tagen hier. Im ganzen ist es noch recht mässig voll, aber jeder Tag bringt ziemlich Kurgäste, und es sind eben gar viele hier, die viel schlimmer daran sind als ich. Mit ein bisschen Hinken kann man hier noch fast Staat machen. — Mit *Combergers* und *Bauers* stehe ich sehr freundlich; ich habe ihnen gleich gesagt, dass wir gerne bei ihnen gewesen und warum ich diesmal nicht zu ihnen gekommen. Frau *Bauer* hat einen dicken Buben von $^1/_2$ Jahr. — Abends gehe ich in die *Krone* und trinke ein paar Schoppen Bier nebst Schnäpschen. Die Stückchen Gans habe ich zu Hause am Vesper gestern und vorgestern mit Appetit verzehrt, stets daran denkend, wie gut Du alles gemacht hast.

Meine Zeit ist bis jetzt ungefähr so eingeteilt: 5 Uhr Bad, 6—7 Bett, um 7 Kaffee im Haus; dann promeniert man etwas, liest Zeitung u. dergl., Mittag 12 Uhr einfachen Tisch im *Rössle* mit 1 Schoppen gutem Wein, zusammen 36 Kreuzer; dabei wird sitzen geblieben bis $1^1/_2$ Uhr, Darauf legt man sich aufs Sofa u. s. w. und geht abends 6 Uhr zur Musik auf den Kurplatz. — Heute abend werde ich vermutlich um 4 Uhr wieder baden; gestern, am Samstag, war das Bad geschlossen. — Abends 9 Uhr geht man ins Bett „und schickt sein Nachtgebet zum Herrn".

Hoffentlich erhalte ich bald gute Nachrichten von Dir, und höre, dass es dem herzigen Weibchen, der braven *Elise*, dem goldigen *Päu* und dem zuckerigen *Mächen*[1]) recht gut geht.

Lebe wohl und seid alle herzlich gegrüsst und geküsst von Deinem treuen

Robert.

10. Mayer an seine Frau.

Wildbad, 17. Juni 1851.

Liebes, herziges *Minele!*

Deine beiden l. Briefe, für die ich herzlich danke, habe ich nun in Händen, da mir Frau *Sengel* gestern das Päckchen zugeschickt. So sehr ich aber auch durch ihren Inhalt erfreut und beruhigt worden bin, so verlangt mich doch recht nach Hause

---

[1]) Den Kindern *Mayers*, *Elise*, *Paul* und *Emma*. W.

und ich werde den hiesigen Aufenthalt soviel wie möglich abkürzen.

Wie geht es denn mit Deiner Gesundheit, namentlich mit Deiner Hand? Gottlob, dass die lieben Kinder wohl sind und dass der böse Husten nachgelassen.

Letzten Sonntag bin ich nicht über den Kurplatz hinausgekommen. Der rechte Fuss, den ich am Freitag am Fersen etwas wund gefickt[1]), hindert mich fortwährend, so dass ich meine Gänge sehr einschränke. Ich behandle die geringe Geschichte seit Freitag mit Höllenstein. Sonntag und Montag habe ich je zweimal gebadet, es hat mich dies aber doch etwas müde gemacht und so habe ich diesen Morgen um 5 Uhr ausgesetzt und will nur heute abend ein Bad nehmen. Im übrigen machen mir meine Füsse nicht viel Kummer: ich denke, sie werden bald so gut werden, als ich sie nötig habe.

Dass *Elise* ein gutes, folgsames Kind, dies war mir eine Freude zu hören und habe ich es auch nicht anders erwartet; gib ihr und dem lieben *Paul* und der lieben *Emma* viele Küsse vom Papa.

Kurzes Lehrbuch schicke mit Dank zurück. Für Uebersendung von Esswaren danke ich; von meiner Zunge, die recht gut ist, esse ich an Vesper täglich ein Stückchen und ich denke so gerade auszureichen.

Der liebe Onkel und *Hugo* befinden sich hier ganz nach Wunsch; wir kommen aber im ganzen nicht viel zusammen. Der Onkel geht natürlich gewöhnlich etwas weiter als ich, so dass das Mittagessen im *Rössle*, wo wir gestern unser sieben waren, der Hauptzusammenkunftsort bleibt. Im übrigen stehen wir ganz freundschaftlich.

Die Wildbader haben nach meiner Ankunft alle mein Befinden sehr gelobt. *Schwickle*[2]), bei dem ich eine Karte zurückgelassen, hat mir auf der Strasse versprochen, mich zu besuchen und mit mir einen kleinen Verband für meinen rechten Fersen zu beraten, womit ich ganz einverstanden bin. Ich zweifle nicht, dass hier soweit geholfen werden kann, dass ich auf den Fersen bequem auftreten lerne, womit viel geholfen sein wird. Die Schonung des rechten Fusses beim Gehen strengt natürlich den linken Fuss an.

---

[1]) Gerieben. *W.*

[2]) Ein *Mayer* befreundeter Wildbader Arzt. *W.*

Die Einladung des l. Vaters, der sich hoffentlich wohl befindet und bald mit der l. Mama nach Berg gehen wird, rate ich Dir anzunehmen, und zwar natürlich noch vor und nicht nach seiner Kurzeit. Die Ipsdecke anlangend, wünschte ich eine sachverständige Untersuchung, ob hier keine Gefahr denkbar ist, wie in der unteren Küche. Im Falle die Frage verneint wird, können wir dann nicht tapezieren und die Decke Decke sein lassen? Wird aber die Frage bejaht, so muss die Masse [1]) alsbald abhelfen lassen. Du schickst dann den Handwerksmann zuvor zu Herrn *Sengel*. — Wegen der Erziehungsweise wird Dir Dein l. Bruder am besten raten können, was geschehen muss.

Mit Paris ist es eine eigene Geschichte, die ich Dir doch erzählen will. Es heisst in den *Comptes rendus*, „*Mayer* hat ein deutsches Buch über das Gesetz der Umwandlung von Kraft in Wärme eingeschickt, nebst einer Note, welche einen Ueberblick über seine Arbeiten enthält: diese letztere ist an *Regnault* zu etwaiger Berichterstattung übergeben" [2]). Nun habe ich einen Brief an die Akademie aufgesetzt, worin ich in wenigen Worten sage, dass die Angabe in den *Comptes rendus* eine Unrichtigkeit enthält, indem meine Note keinen Ueberblick über meine Arbeiten etc. enthalten habe; sondern sowohl der Inhalt als Titel „Der Einfluss der Ebbe und Flut auf die Achsendrehung" sei [3]), ich bäte also um Berichtigung. Die weitere Entwickelung ist nun jedenfalls sehr interessant. Eine solche Berichtigung, mag sie so kurz sein als sie will, enthält, wenn kein Urteil beigefügt ist, das Zugeständnis eines ihrerseits gemachten Fehlers. Diesem können sie aber entgehen, wenn sie der Berichtigung und der

---

[1]) Im September 1850 war *Robert Mayers* 80jähriger Vater gestorben. W.

[2]) Im Bericht über die Sitzung vom 28. April 1851, Comptes rendus, 1851, XXXII, p. 652 heisst es: „M. *Mayer*, en envoyant d'Heilbronn un ouvrage écrit en allemand sur la loi de transformation du calorique en force vive, y joint une Note manuscrite sur l'ensemble de ses travaux (*M. Regnault* est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir a l'Académie s'il y a lieu a en faire l'objet d'un Rapport)." — Das Buch in deutscher Sprache waren *Mayers* „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme". Heilbronn 1851. Vergl. Comptes rendus. 1851. XXXII. p. 729. W.

[3]) Abgedruckt oben S. 282. W.

von mir verlangten Angabe des Titels ein definitives Verdammungsurteil beifügen, indem dann die ursprünglich beliebte Fassung nur als eine mir erwiesene Schonung erscheint, die man mir nun nicht mehr schuldig ist. Ein definitives Urteil will ich ja aber, wenn es auch gegen mich ausfällt; denn wenn ich unrecht habe, so lasse ich die Wissenschaft für immer Wissenschaft sein; mein Weibele hat mich deshalb doch lieb. Den Brief an die Akademie werde ich jedenfalls diese Woche noch abgehen lassen, ich sehe mich nur nach einem tüchtigen Franzosen um, der mir nachhilft. Natürlich arbeite ich nun aber nichts weiter über diesen Gegenstand aus, sondern warte ab, was die Akademie thut[1]).

Das Bad hier wird täglich etwas voller, hat aber noch Raum genug; morgens sind wir unser vier bis fünf im Bassin, abends war ich fast immer allein. Mit Merrn *Benjamin*[2]) und Fräulein Tochter habe ich gestern vor dem Essen und nachmittags einige Strohmänner gespielt im unteren und oberen Kursaal. Das Wetter hat gestern nachmittag gestrauchelt, scheint aber heute wieder besser zu werden . . .

Nun zum Schlusse, da die Post bald abgeht. Viele herzliche Grüsse

von Deinem treuen

Robert.

---

[1]) In einem Briefe *Mayers* aus Wildbad an seine Frau vom 19. Juni 1851 heisst es: „Da ich meiner Sache ganz gewiss, so fürchte ich mich vor der Akademie in Paris nicht. Der Brief kam heute auf die Post, ein reicher Wollhändler aus Verviers (im Belgischen, 3 Stunden von Eupen) hat mir mit vieler Gefälligkeit den Brief korrigiert." Aus der Sitzung der Akademie vom 23. Juni führen die Comptes rendus, 1851, XXXII, p. 913 an: „M. *Mayer*, qui avait adressé à l'Académie, dans sa séance du 28 avril un Mémoire dont le titre seul a été imprimé dans le Compte rendu, exprime le désir qu'il soit fait une mention expresse du sujet qu'il a particulièrement traité dans ce Mémoire, l'influence de la marée sur la rotation de la terre." W.

[2]) *Benjamin Rümelin*, Onkel von *Gustav Rümelin*. W.

11. Mayer an seine Frau.

Wildbad, 24. Juni 1851.

Liebes, süsses Weibchen!

Schwickle war inzwischen bei mir und brachte einen Schuhmacher mit, den er als geschickt in Verfertigung der verwickeltsten Fussbekleidungen rühmte. Derselbe sollte nach *Schwickles* Anleitung einen für den rechten Fuss besonders berechneten Schuh verfertigen, d. h. ein Paar im ganzen. *Schwickle* hat nach vorgenommener Untersuchung meiner Füsse versichert, es habe sich recht gut gemacht und er stehe mir dafür, dass in einem Jahre nichts mehr übrig sei, als ein etwas nachlässiger Gang, sonst könne ich laufen wie zuvor. Ich glaube dies auch und bin, was meine Füsse anbelangt, ganz beruhigt. Wenn ich nur auch gute Nachrichten von Euch, Ihr Lieben, erhalte . . .

Diesen Morgen will ich nun eine Treppe niederer ziehen, so dass ich nimmer die zwei Hühnersteigen steigen muss. — Heute Samstag wird nur einmal gebadet, da am Nachmittag die Bäder gereinigt werden. Im übrigen befinde ich mich mit meinen zwei Bädern zum Verwundern der Leute ganz wohl und schlafe auch besser, als am Anfang; ebenso ist mein Appetit wieder gut, der unter dem Heimweh gelitten hatte. In meinen Füssen ist ein Gefühl von Wohlsein, wie ich es seit meiner Krankheit nicht mehr gehabt zu haben mich erinnere.

Soeben war Herr *Benjamin Rümelin* bei mir, der über die Unpässlichkeit seiner Fräulein Tochter geklagt. Ich will sie besuchen und ihr vermutlich raten, abzureisen, womit ihr Vater im voraus einverstanden ist, und sie auch, soviel ich weiss, da sie seit ihrem Hiersein nicht ganz wohl ist, und da kann man nicht zum Bleiben zureden.

Badebekanntschaften mache ich keine; ich ziehe die Einsamkeit im ganzen der Gesellschaft vor. Mit meinem Freunde *Hummel* stehe ich am intimsten; vielleicht gehe ich mit ihm und seiner Frau heute nachmittag — rate wohin? — auf den Windhof, wo ich noch nicht gewesen.

Schreibe mir nun auch, wie es Dir geht. Trinkst Du täglich Dein Bier? Fährst Du auch spazieren, besorgst Du Deinen

Arm und schonst Du Dich hinlänglich, wenn der l. *Paul* sich Dir immer an den Hals hängen will? —

Morgen will ich wieder in die Kirche, wo ich letzten Sonntag zweimal gewesen bin. Hier hat man Zeit dazu, und dann ist der Gottesdienst in einer kleinen Kirche, wo man dem Prediger ganz nahe ist, viel angenehmer als in einer so grossen Kirche. Wie innig schliesse ich die lieben Meinigen in mein Gebet ein, das ich ohnedies jeden Morgen und Abend verrichte.

Lebe wohl, sei mit den Kindern herzlich gegrüsst

von Deinem treuen
Robert [1]).

12. Mayer an seinen Schwager.

Heilbronn, 18. März 1852.

Lieber Schwager!

Aus Deinem l. Briefe habe ich gestern mit Bedauern die Nachricht von der abermaligen Erkrankung des lieben Vaters ersehen. Wenn keine Gefässreizung vorhanden ist oder sich inzwischen eingestellt hat, was ich von hier aus nicht beurteilen kann, so wäre es vielleicht zweckmässig, ein Mittel nach dem beiliegenden Formular zu gebrauchen. Uebrigens scheinen mir die stattgehabten Verordnungen ganz zweckmässig zu sein und ich thue hier nur einen unmassgeblichen Vorschlag, glaube auch, dass man nicht zu viel eingreifen darf, sondern dass man das meiste von der guten Natur des lieben Herrn Vaters, die sich in ähnlichen Fällen wiederholt bewährt hat, erwarten muss. — Sei so gut und gib mir von dem Befinden des lieben Kranken bald wieder Nachricht. Indem wir demselben alle von Herzen gute Besserung wünschen, grüssen wir Euch alle herzlich

Dein
Robert [2]).

---

[1]) Der Zeit nach folgen nun die unter XV 1, 2, 3 abgedruckten Briefe an *Lang*. W.

[2]) Auf diesen Brief folgt der unter XV, 4 abgedruckte aus Kennenburg. W.

13. Mayer an seine Frau[1].

Ravensburg, 11. September 1853.

Liebes Weibchen!

Meine Reise hierher ging gottlob auf das angenehmste von statten. In Göppingen blieb ich bei *Langs*[2], die mich aufs herzlichste empfingen, über Nacht, und gestern mittag 3 Uhr kam ich bei nun eingetretener guter Witterung im Kgl. Oberamte hier an[3], wo ich alt und jung im besten Wohlsein getroffen habe. — Heute um 9 Uhr will ich nun, den Zweck meiner Reise weiter verfolgend, mit der Eisenbahn an den Bodensee etc.

Helfer *Bockshammer*, der hier verheiratet ist, ein Jugendfreund von mir, habe ich gestern abend auch besucht, und wir waren sodann im *Lamm* vergnügt beisammen. Soviel für heute.

Unter den herzlichsten Grüssen

Dein schweigsamer
Robert.

14. Mayer an seinen Schwiegervater.

Heilbronn, 14. November 1853.

Lieber Herr Vater!

Für Ihren lieben Brief und die vielen schönen Aepfel, mit denen Sie uns erfreuten, danken wir Ihnen herzlich. Wir alle waren sehr froh, von Ihrer Hand, die sich ganz unverändert erhalten hat, wieder etwas zu lesen, auch wunderten wir uns alle über den grossen Obstsegen, der Ihnen zu teil wurde. Wir hoffen zu Gott, dass der Winter für Sie und die Ihrigen gut vorübergehen und dass das Frühjahr Ihnen wieder angenehme Tage bringen werde.

Der Weinertrag ist auch bei uns ziemlich mittelmässig ausgefallen: doch haben wir zum Herbsten gut Wetter gehabt und

---

[1]) Erster Brief nach *Mayers* Aufenthalt in Göppingen und Winnenthal. Vergl. unter XV. *W.*

[2]) Vergl. unter I, XV. *W.*

[3]) Der Oberamtmann *Schneider* hatte Frau Dr. *Mayers* älteste Schwester *Friederike* zur Frau. *W.*

von unsern $^3/_4$ Morgen nahe 3 Eimer trinkbares Gewächs erhalten.

Mein Bruder hat mir vor einigen Tagen aus New York geschrieben, dass er mit seiner ältesten Tochter, die bei ihm ist, in nächster Zeit nach Europa zurückzukehren gedenke, womit natürlich längst gehegte Wünsche in Erfüllung gehen [1]). — Unsre Kinder wachsen gottlob in ungestörter Gesundheit heran und *Elise* lernt recht fleissig in ihrem Institut und erhält regelmässig gute Zeugnisse.

Unter herzlichsten Grüssen an Sie, die liebe Frau Mutter, den lieben *Karl* und seine Familie

Ihr

gehorsamer Sohn

Robert.

15. Mayer an seinen Schwiegervater.

Heilbronn, 26. Juni 1855.

Lieber Herr Vater!

Die Aderlässe, welche Sie Ihrem l. Briefe von gestern zufolge angestellt haben, scheinen recht zweckmässig gewesen zu sein, indem Ihre Natur von Zeit zu Zeit solches erfordert. Gott gebe seinen Segen dazu, dass die Nachwirkung eine recht gute sei! Sehen Sie nur, lieber Herr Vater, mit Mut in die Zukunft, denn die Vorsehung lenkt gewiss alles zu unserm Besten. Es ist viel, dass Sie gleich wieder auf sein konnten, und es war uns recht erfreulich, ein Schreiben von Ihrer lieben Hand zu erhalten. Dass sich meine Kinder in Winnenden gut gehalten haben und Ihnen nicht zu lästig geworden sind, war mir angenehm zu ersehen, und von Ihrer gütigen Einladung werde ich mir erlauben, zu passender Zeit Gebrauch zu machen.

Von der Praxis habe ich mich hier nicht ganz zurückgezogen und halte es stets für Pflicht, diejenigen, welche mir ihr Vertrauen schenken, nach bestem Wissen zu beraten, wobei ich auch in der Regel die Freude habe, zu sehen, dass der Himmel zu meinem Thun den Segen gibt.

---

[1]) Vergl. die Anmerkung 2) auf S. 348. W.

Unter herzlichen Grüssen an Sie, die liebe Frau Mutter, an den lieben *Karl*[1]) und die liebe *Luise* nebst den Kindern

Ihr

gehorsamer Sohn

Robert.

16. Mayer an seine Frau[2]).

Karlsruhe, 17. September 1858.

Liebes *Minele!*

Bei dem lebhaften Getreibe, das hier herrscht, ist es schwer, zum Schreiben zu gelangen. Vorgestern auf dem Bahnhofe in Bruchsal wurde ich von *Sicherer*[3]) *Liebig* vorgestellt, der sehr scharmant gegen mich war, und der mich gestern wieder beim Festessen begrüsste. Neben vielen andern neuen und alten Bekanntschaften, von denen ich Dir mündlich erzählen will, lernte ich heute in der physikalischen Sektion auch die Männer *Helmholtz, Clausius* und *Holtzmann* persönlich kennen, die mir durch ihre Schriften schon lange interessant sind.

Wie vorauszusehen war, so boten die Vorlesungen, die hier gehalten werden, viel weniger dar, als der Verkehr mit so vielen ausgezeichneten Männern im persönlichen Umgange.

Den Tag meiner Rückkehr kann ich noch nicht bestimmen und wird dieselbe vielleicht erst Dienstag oder Mittwoch stattfinden, woraus Du am besten entnehmen kannst, wie gut es mir hier gefällt. Wahrscheinlich reise ich mit *Sicherer* wieder zurück, der mich mit grosser Gefälligkeit in sein zum voraus bestelltes Zimmer im *Erbprinzen* aufgenommen hat, und der Dir, sowie Dr. *Erlenmaier* viele Grüsse sagen lässt. Ich schliesse mit der Hoffnung, dass sich Dein lästiges Kopfweh verloren haben wird, und dass Du Dich mit der l. *Elise, Paul, Emma* und *Richard* des besten Wohlsein erfreuen wirst, unter den herzlichsten Grüssen an Euch alle

Dein

Dich zärtlich liebender

Robert.

[1]) *Karl Closs*, ein Bruder von *Robert Mayers* Frau, welche vier Brüder und drei Schwestern hatte. W.

[2]) Das Original dieses Briefes von der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Karlsruhe befindet sich in der Aula des Gymnasiums zu Heilbronn. W.

[3]) Arzt in Heilbronn. W.

17. Mayer an seine Frau[1]).

Speier, 18. September 1861.

Liebe Frau!

Vorgestern mittag um 2 Uhr kam ich in angenehmer Gesellschaft hier an, und ich ergreife heute die Feder, um vor allem dem l. *Paul* zu seinem Geburtstage herzlich Glück zu wünschen. Der gütige Vater im Himmel möge denselben auf all seinen Lebenswegen begleiten und ihm mit seiner Gnade stets nahe sein! —

Ich habe hier eine recht angenehme Wohnung bei Witwe Dr. *Huber*, Landauer Vorstadt. Mit mir wohnt noch Professor *Knoblauch* aus Halle, ein mir dem Namen nach wohlbekannter berühmter Physiker, und ein Dr. *Cantor* aus Heidelberg, ebenfalls Physiker, im Hause. Wenn auch die diesjährige Versammlung an äusserer Pracht der Karlsruher nachsteht, so lässt sich dieselbe doch in wissenschaftlicher Hinsicht bis jetzt eigentlich noch interessanter an, und ich bin sehr froh, dieselbe nicht versäumt zu haben.

Professor *Schönbein* kam gestern nachmittag an, *Liebig* ist mit seiner Frau hier; doch weiss ich nicht, ob Du Deine Rechnung gefunden hättest, wenn Du mitgegangen wärest. Geheimrat *Ringseis* von München, neben dem ich gestern beim Festessen, das zu 2 Gulden 42 Kreuzer möglichst gering war, zu sitzen kam, hat mir wiederholt viele Empfehlungen an Dich aufgetragen.

In meinem Reisesack hat sich alles vortrefflich gehalten und ich bin in jeder Hinsicht gut versehen. — Hoffentlich werdet Ihr Euch alle recht wohl befinden. Ich grüsse Dich, die l. *Elise*, l. *Paul* und l. *Emma* (auch *Christine*) herzlich und spare alle Einzelheiten auf mündliche Mitteilung auf.

Dein Dich innig liebender

Robert[2]).

---

[1]) Von der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Speier. *W.*

[2]) Einen Familienbrief vom Jahre 1865 siehe unter XX 1, S. 398. *W.*

18. Mayer an seine Tochter Emma.

Heilbronn, 6. März 1867.

Liebe Emma!

Hierbei erhältst Du nebst meinem Dank für Dein l. Schreiben einige von den gewünschten Notizen.

Weinsberg liegt am Fusse des Burgbergs (Weibertreu), auf welchem noch Ruinen von dem Stammhause der Herren von *Weinsberg* stehen, einem einst berühmten und sehr begüterten Dynastengeschlechte, welchem auch Neuenstadt, Winnenden u. s. w. gehörten. Sie kommen von 1148—1517, wo ihr Stamm erlosch, in der Geschichte vor. Die Stadt Weinsberg selbst war übrigens Reichsstadt.

Besonders berühmt ist Weinsberg durch die allbekannte Geschichte der Weibertreu geworden, welche sich aus Veranlassung der Belagerung von Kaiser *Konrad III.* im Jahr 1140 zugetragen haben soll. Diese Fabel gab dem Burgberg den Namen Weibertreu und bewog im Jahre 1815 selbst den Kaiser *Franz* zu einem Besuche des Berges. Ein die Geschichte der Weibertreu betreffendes Gemälde befindet sich auf dem Rathaus, es wurde 1659 nach einem älteren Gemälde verfertigt. Am Fusse des Berges liegt die ländliche Wohnung des Dichters *Justinus Kerner*, dem die Ruinen der Burg eine geschmackvolle Renovation verdanken. Bekannt ist Weinsberg auch durch die von den empörten Bauern 1525 an den gefangenen Edelleuten hier verübten Grausamkeiten, wofür die Stadt hart büssen musste.

Der Wartberg ist ein mit Weinranken fast rings an seinem Abhang bekleideter Ausläufer des Löwensteiner Gebirges, zieht sich von Ost nach West und bildet die nördliche Einfassung des Heilbronner Thals, das durch seinen Schutz eine etwas wärmere Temperatur als die benachbarten Thäler erhält. Seine Höhe über dem Meeresspiegel beträgt 950 Fuss und über dem Neckarspiegel 450 Fuss. Sein Hervortreten an den Neckar, der hier ein weites Thal durchfliesst und einen Winkel bildet, macht ihn zum Standpunkte einer trefflichen Aussicht; darum liegt auch die Gegend nicht wie eine Landkarte (wie dies wohl bei hohen Bergen der Fall ist) zu den Füssen des Beschauers, sie gleicht vielmehr einem Gemälde, und zwar dem Gemälde einer durch Natur und Anbau begünstigten Landschaft. Dieser vorzüglichen Aussicht

hat der Berg zahlreiche Besuche von Einheimischen und Fremden zu danken. Der berühmte Astronom *Cassini* aus Paris stellte hier am 17. April 1762 Beobachtungen an. Im Jahre 1635 hat Kaiser *Ferdinand III.* (während des 30jährigen Krieges) und am 3. Juni 1815 (zwölf Tage vor der Schlacht bei Waterloo) Kaiser *Franz I.* den Berg besucht. Oben am westlichen Ende steht ein runder Turm, der ohne Zweifel zu kriegerischen Zwecken erbaut worden ist. Dass er sehr alt und gewiss älter als die germanische (gotische) Bauart, beweist der Umstand, dass nirgends ein Spitzbogen an dem Turm sich befindet. Auf dem kegelförmigen Dache des Turmes ruht ein wie ein Kürbis gespaltener hohler Knopf aus Kupfer von 24 Fuss Umfang, der mehrere Menschen fassen kann. Fast jeder freie Platz um den Turm herum gewährt eine andre Aussicht, und während das von Reben und Eichen grüne Weinsberger Thal mit seinen Burgruinen einen romantischen Charakter hat, ist das Gepräge des weiten Neckarthals fruchtbar, mild, freundlich, und weiterhin mahnen die waldigen Höhen des Odenwaldes an das Wildromantische.

Wenn vorstehende Notizen meiner lieben *Emma* von Wert sein können, soll es mich freuen. Die Beschreibung der Weibertreue ist aus *Memmingers* Beschreibung von Württemberg, und die des Wartbergs aus einem Schriftchen von *Titot*.

Was es etwa Neues gibt, erfährst Du besser durch andre, deshalb schliesse ich unter herzlichen Grüssen

Dein Dich zärtlich liebender

Vater.

19. Mayer an seine Frau[1]).

Heilbronn, 18. Juli 1870.

Liebe Frau!

Da, wie ich höre, wegen der Truppentransporte die Eisenbahnen vorderhand unfahrbar sind[2]), so habe ich mir vorgenommen, mindestens alle zwei Tage Dir zu schreiben, indem ich annehme, es werde etwas zu Deiner Beruhigung beitragen.

---

[1]) Einen Brief *Mayers* von der Naturforscherversammlung zu Innsbruck 1869 siehe unter XXIII, 2. W.

[2]) In der Nacht vom 15. auf den 16. Juli war in Berlin die Mobilisierungsordre ausgegeben worden. W.

Von Soldaten habe ich bis jetzt (es ist Montag frühe) noch nichts wahrgenommen, und wenn wir auch Quartier bekommen, so werden wir, da *Nane* die Betten schon gerichtet hat und die Wäsche in Ordnung ist, leicht mit fertig werden. Ihr könnt deshalb ganz ruhig in Kiel bleiben[1]). Württemberg hat natürlich auch mobil gemacht, aber bis jetzt seien die Freiwilligen aus Mangel an Raum noch nicht einberufen, was noch einige Zeit anstehen könne. Es ist mir dies ein grosser Trost[2]).

Gratulationsbesuche habe ich erhalten[3]), u. a. von Frau *Goppelt* und Herr und Frau *Barth*- . . . Die Morgenherrlichkeiten[4]) blühen recht schön und die Blumenstöcke werden von der *Nane* täglich begossen.

Weiter weiss ich heute nichts. Sei mit alt und jung herzlich geküsst von

Deinem treuen

Robert[5]).

---

[1]) Frau Dr. *Mayer* befand sich daselbst bei ihrer Tochter *Elise*. Vergl. die Anmerkung auf S. 403. W.

[2]) Der Sohn *Robert Mayers*, *Paul Mayer*, zog als freiwilliger Arzt mit in den Krieg. W.

[3]) Ein Brief *Mayers* an seine Frau vom 10. Juli hatte die Mitteilung enthalten: „Gestern nachmittag wurde ich durch einen Brief von der Pariser Akademie überrascht, in welchem mir angezeigt wurde, dass mir ‚le *Prix Poncelet* pour l'ensemble de mes mémoires relatifs à la théorie mécanique de la chaleur' zuerkannt worden! Es sind uns dadurch ganz unverhofft 2000 Francs zugeflogen. Zugleich war damit eine Einladung verbunden, der morgigen feierlichen Sitzung anzuwohnen, in welcher dieses proklamiert werde." Bald darauf erhielt *Mayer* folgende (vom Tage nach der offiziellen Kriegserklärung Frankreichs datierte) Aufforderung:

„Institut impériale de France.

Paris, le 20 Juillet 1870.

Monsieur *R. Mayer*, Correspondant de l'Institut est prié de vouloir bien passer au secrétariat de l'Institut pour affaire qui le concerne (*Prix Poncelet* 1869)."

Infolge des Kriegs konnte jedoch die Angelegenheit erst im nächsten Jahre geordnet werden. W.

[4]) So nannte *Mayer* die Winden, welche die Fenster seines Arbeitszimmers umrahmten und ihm besondere Freude bereiteten. W.

[5]) Weitere Familienbriefe siehe unter XX 5, 6, 7, 8. W.

20. Mayer an seine Tochter Elise.

Heilbronn, 30. April 1874.

Liebe Elise!

Dass es Euch in Berlin fortwährend gut geht und es Euch dort so gut gefällt, ist uns ein süsser Trost über die grosse Entfernung. Da Du ohnehin schon lange weisst, wie eitel ich bin, so brauche ich Dir nicht zu verhehlen, wie sehr ich durch Deine Mitteilung über die Berliner Sternwarte erfreut bin. Wir haben dieses Frühjahr eine eigentümliche Witterung. Eine wahre Sommerhitze brachte die gesamte Vegetation zur üppigsten Entwickelung; in letzter Nacht hatten wir 3 Grad Kälte, und um des Jahres Ernte ist's gethan.

Die zweite Auflage meiner „Mechanik der Wärme" ist nun ganz fertig und die Freiexemplare habe ich schon an die verschiedenen Akademien etc. verschickt. Als Honorar erhielt ich von *Cotta* einen Wechsel von 772 Gulden 30 Kreuzer; aber die l. Mama bei ihrer bekannten Aengstlichkeit, wie Du weisst, hat schon wieder die Sorge, es möchte an Raum fehlen, das Sümmchen unterzubringen. Gleich nach Empfang der 12 Freiexemplare habe ich ein solches mit Begleitschreiben an die Königliche Privatbibliothek geschickt[1]), worauf ich sofort zwei Schreiben erhielt, das eine vom Bibliothekar *Hemsen*, das andre vom Kabinettchef *Gärttner*, worin der König in huldvollsten Ausdrücken mir seinen Dank ausdrücken lässt. Wenn das Publikum meine Schrift halbwegs so wohlwollend aufnehmen würde, so könnten wir in einigen Jahren die Freude erleben, dass eine weitere Auflage nötig würde.

In der Familie ist gottlob alles wohl und *Ernst Rümelin* wurde vor einigen Tagen von seiner Frau wieder mit einem gesunden Knäblein beschenkt. — Frau *Lotter* geht gegenwärtig ernstlich mit dem Verkaufe der Apotheke um, und Frau *Emilie* hat heute nachmittag eine kleine Visite, zu welcher auch die l. Mama kommen wird. Nächsten Sonntag werden hier *Anna Cless* und *Sophie Rümelin* konfirmiert und heute kommt *Antonie Rümelin* von ihrer Pension aus Weimar zurück.

---

[1]) König *Karl* hatte *Robert Mayer* 1869 in Audienz empfangen und mehrfach Interesse für dessen Entdeckungen gezeigt. *W.*

Unter herzlichen Grüssen an Dich, Deinen l. Mann und die lieben Kinderchen

Dein treuer Vater

Mayer.

Am 4. Dezember 1877 schrieb *Mayer* an die gleiche Adressatin: „Ueberhaupt fühle ich recht bei dem nun angetretenen 64. Lebensjahr die zunehmenden Beschwerden des Alters, und wenn ich es erlebe, dass Du uns wieder mit den lieben Deinigen mit einem Besuche erfreust, so werde ich noch mehr als das letzte Mal Deine Nachsicht in Anspruch nehmen müssen.“ Um diese Zeit zeigten sich bereits die ersten Symptome der Krankheit, welche im März 1878 *Mayers* Tod herbeiführte. Vergleiche „Mechanik der Wärme“, S. 451. *W.*

XXVI.

Grabreden.

1878.

Vorbemerkungen.

Robert Mayer starb am 20. März 1878 gegen 4 Uhr nachmittags an einer chronischen Lungenentzündung. Er hatte dem Tode seit Monaten mit Ruhe entgegen gesehen, tags zuvor liess er sich ein Sterbelied aus dem Gesangbuch vorlesen. Am Todestage selbst kam er nur noch vorübergehend zum Bewusstsein. In einem freien Augenblicke sagte er zu seiner Tochter *Emma:* „Befiehl dem Herrn deine Wege und hoffe auf ihn, er wird's wohl machen.“ Seine letzten Worte waren Dankesworte an seine Frau, welche ihn mit aufopfernder Liebe gepflegt hatte.

Der Eindruck der Todesnachricht in der wissenschaftlichen Welt war ein tiefer und nachhaltiger. Die Bedeutung des Mannes wurde nun doch allseitig anerkannt. Zahlreiche Nekrologe in Tagesblättern und Zeitschriften gaben Zeugnis davon. Seine Mitbürger bereiteten ihm ein grossartiges Leichenbegängnis, zu welchem Leidtragende aus dem ganzen Lande nach Heilbronn kamen. Es war am 22. März 1878, dem Geburtstage Kaiser *Wilhelm* I. Der Fahnenschmuck aus letzterem Anlasse wurde auf Anordnung der städtischen Behörden während der Begräbnisstunden eingezogen.

Der Leichenzug bewegte sich am Nachmittage dem alten Heilbronner Friedhofe zu, wo *Robert Mayers* Grab neben der Ruhestätte seiner Eltern hergerichtet war. Im folgenden geben wir die auf dem Friedhofe gehaltenen Reden. Als Quelle dient uns die in Württemberg

auch sonst übliche, von der Familie besorgte Zusammenstellung[1]). Zahlreiche persönliche Trauerkundgebungen gingen bei den Hinterbliebenen ein. So schrieb der allverehrte schwäbische Dichter, Prälat und Oberhofprediger *Karl Gerok:*

„Zu den schönsten Errungenschaften meiner Jugend, zu den Zierden meines Lebens rechne ich es, mit dem Entschlafenen nicht nur persönlich bekannt, sondern auch dauernd befreundet gewesen zu sein. Sein genialer Geist, seine grossartige Entdeckung gehört der ganzen Welt und gehört der Geschichte an; aber sein redliches Herz ohne Falsch, sein edler mannhafter Charakter, sein kindlich einfaches Gemüt, sein köstlich origineller Humor, der persönliche Kern seines Wesens war nur denen aufgeschlossen, welche das Glück hatten, ihm persönlich nahe zu kommen."

Das einfache Grabmal, welches sich über der irdischen Hülle eines der erleuchtetsten Forscher aller Zeiten erhebt, ist nicht zu vergleichen mit den glänzenden Denkmalen in der Westminsterabtei zu London oder im Pantheon zu Paris, es wurde von der Familie dem Gatten und Vater errichtet. Die Vorderseite des auf einer hellgrauen Granitplatte ruhenden kurzen Obelisks von dunkelgrauem Syenit trägt unter einem Porträtmedaillon in weissem Marmor, von *Dietelbach*, die Inschrift:

Dr. *J. R. Mayer*,
geb. 25. Nov. 1814,
gest. 20. März 1878.

Auf der Rückseite liest man:

Offenb. 14, 13.

Es ist der Spruch, welchen *Robert Mayer* im Hinblicke auf sein nahes Ende mehrfach citiert hatte: „Selig sind die Toten, die in dem Herrn sterben, von nun an. Ja der Geist spricht: dass sie ruhen von ihrer Arbeit; denn ihre Werke folgen ihnen nach." —[2]) W.

---

[1]) Worte am Grabe des Dr. *Julius Robert Mayer*. Geboren den 25. November 1814. Gestorben den 20. März 1878. Heilbronn 1878.

[2]) Am Tage nach dem Tode hatte der Bildhauer *Friedrich Kohlhagen* aus Soest in Westfalen die Totenmaske abgenommen. Dieselbe wurde lange vermisst, da der Künstler bald darauf nach Amerika verzog, sie befindet sich jedoch jetzt im Besitze des Herausgebers.

Rede des Geistlichen, Dekan Lechler.

Nachdem es dem allmächtigen Gott gefallen hat, die Seele unsers lieben Mitbruders, Dr. Julius Robert v. Mayer, zu sich zu nehmen, befehlen wir ihn der Gnade Gottes und legen seinen Leib in Gottes Acker, Erde zur Erde, Asche zur Asche, in gewisser Hoffnung der Auferstehung zum ewigen Leben durch unsern Herrn Jesum Christum, welcher unsern nichtigen Leib verklären wird, dass er ähnlich werde seinem verklärten Leibe nach der Wirkung, durch welche er kann auch alle Dinge ihm unterthänig machen. — Was unsre Herzen bei diesem schweren Gange bewegt, das möchte ich vor unsern teuren Leidtragenden und dieser geehrten Trauerversammlung in wenige Worte zusammenfassen.

Vor allem sind wir dem ewigen Gott demütigen Dank schuldig, nicht nur dass er überhaupt in den Menschengeist so wunderbare Kräfte des Erkennens gelegt, sondern dass er auch unsre deutsche Nation, unser württembergisches Volk und diese Stadt gewürdigt hat, einen solchen Mann, wie den entschlafenen Forscher und Denker, den Ihrigen nennen zu dürfen. Es kann nicht meine Absicht sein, eine Art Höhenmessung vorzunehmen, die es uns klar machen sollte, bis zu welchen Regionen des natürlichen Lichtes dieser Geist sich aufgeschwungen hat. Wir sind berechtigt, an dem Grabe, in welches seine sterbliche Hülle versenkt wird und mit welchem überhaupt sein Dasein in dieser vergänglichen Welt ein Ende nimmt, uns an das Urteil zu halten, das so manche, im Genusse des Weltruhms glücklichere Genossen seiner hohen Laufbahn über ihn ausgesprochen, und dessen zu gedenken, wie einzelne der grössten unter ihnen sich nicht bedacht haben, die Palme des Jahrhunderts auf dem Gebiete der Naturforschung *ihm* zu reichen. Das ist genug, um die Bedeutung unsers Schmerzes um ihn zu würdigen.

Noch grösser aber und noch innigeren Dankes gegen Gott würdig ist uns eine andre Seite seines Wesens, wir meinen: die tiefe Ehrfurcht vor Gott, die sein ganzes Leben begleitet hat, die in einem ungemein lebhaften Interesse für die heilige Schrift und einer steten Beschäftigung mit derselben den nächsten Ausdruck fand und, was die Hauptsache ist, sowohl beim Ver-

kehre mit einzelnen als bei öffentlichem Auftreten in schlichtem, furchtlosem Bekenntnisse sich geltend machte. Bei ihm ist das Wort in Erfüllung gegangen: In deinem Lichte sehen wir das Licht. Gott war ihm die lebendige Quelle, Gott war der Gegenstand seiner kindlichen Anbetung, Gottes Gnade sein Trost, Gottes Gericht und sein Kommen zur grossen Weltumwälzung seine Furcht und sein Schrecken, die Verherrlichung Gottes am Ende dieser Zeit seine freudige Hoffnung. Das ist das Höchste, was ein Mensch überhaupt finden und erkennen kann. Und wenn viele seiner Mitmenschen die Bedeutung dessen, was er auf dem Felde der Wissenschaft gesät und geerntet, kaum zu ahnen vermögen, so ist sein Name doch für alle frommen Herzen eine wahre Glaubensstärkung dadurch, dass ihnen gesagt werden kann: dieser Mann war einer von den Grössten seines Geschlechts nach der natürlichen Weisheit, aber vor seinem Gott und Erlöser hat er mit dem Geringsten unter euch die Kniee gebeugt. Da gedenkt man an das Wort des 40. Psalms: das werden viele hören und den Herrn fürchten und auf Ihn hoffen. Dieser Zug im Lebensbilde unsers teuren Entschlafenen erinnert uns zugleich daran, dass wir die schmerzliche Pflicht der Bestattung seiner irdischen Hülle an dem Geburtstage unsers hochverehrten Kaisers vollbringen. Mit Recht legt unsre Stadt selbst an einem solchen Tage ihren Flaggenschmuck ab, um der Trauer über diesen Toten Raum zu lassen, der auch auf den Höhen der Menschheit wandelte. Aber dieses Zusammentreffen hat für uns etwas überaus Sinniges insofern, als unser Vollendeter in gleicher Weise wie das erhabene Oberhaupt unsrer Nation ein demütiger Bekenner einfachen Christenglaubens war. Gott lohne es beiden mit ewiger Ehre!

Vor Gott darf ja freilich kein Fleisch sich rühmen. Es ist die Weise der geheimnisvollen Ratschlüsse Gottes über der Menschen Leben, dass die glänzendsten Gaben und Kräfte oftmals in zerbrochene Gefässe gelegt werden. Die mannigfachen Schatten im irdischen Dasein unsers Vollendeten, sichtlich zusammenhängend mit der ausserordentlich zarten Organisation seines Geistes- und Gemütslebens, lehren uns stille Beugung vor Gott und heissen zuletzt nur in dem Glauben an den uns ruhen, der alles zum besten lenkt, seiner Kinder Schwachheit liebend bedeckt und zuletzt auch auf den dunkelsten Wegen es herrlich hinausführt.

63 Jahre des Lebens, 35 seiner ehelichen Verbindung waren ihm gegönnt. Der schönste Teil aber seines Erdenlaufes ist der letzte geworden. Der liebliche Schimmer eines sanften stillen Friedens mit Gott und mit den Menschen, eine rührende Geduld und Dankbarkeit im Leiden und der innigste Verkehr mit den Seinigen breitete sich über sein Sterbelager aus, und als die Geisteskräfte zu schwinden begannen, da kündigte je und je in lichteren Augenblicken das Wort: betet! es an, wie sein Geist, auch ohne es nach aussen bemerklich machen zu können, vor dem Herrn gegenwärtig geblieben war.

Was sollen wir dem schwergeprüften Hause, der Gattin, die ihn so ganz verstanden, die ihm nicht nur in seinem Leiden durch die aufopferndste Liebe, sondern auch in den Tagen seines reichen Schaffens durch ihre einsichtsvolle Handreichung so sehr viel gewesen ist, was sollen wir den tiefgebeugten Kindern, Schwiegerkindern und insbesondere dem, von dem Vater so zärtlich geliebten Sohne, zu ihrem Troste noch mehr sagen? Erinnerungen der kostbarsten, seltensten Art, unverlierbarer geistiger Besitz, Trost über vergangene Leiden, hoffnungsreiche Blicke in die Zukunft — es liegt alles ausgebreitet vor ihnen da. Möge Gott diese Heilskräfte an ihren blutenden Herzen recht wirksam werden lassen. Es kommt ja ein Tag, wo alle Thränen werden abgewischt werden von ihren Augen. Wir scheiden von diesem Grabe mit der Bitte zu Gott, dass er unserm deutschen Volke in Zukunft Männer gäbe, die da beides von dem Entschlafenen erben: seinen Geist und seine Gottesfurcht. Es werden vielleicht Jahrhunderte vergehen, bis das, was der Entschlafene gefunden, in das volle Verständnis und die ungehemmte Wirksamkeit des Lebens übergegangen ist. Aber unsre liebste Hoffnung ist die, dass einst an jenem Tage seinen Werken das Zeugnis werde zu teil werden: sie waren in Gott gethan. Amen.

Ansprache des Universitätskanzlers v. Rümelin.

Als ältester Jugendfreund, der einst mit dem Entschlafenen das ABC gelernt und dann lange Jahre hindurch zu den nächststehenden Zeugen einer so durchaus originellen und eigenartigen Geistesentwickelung gehört hat, hätte ich wohl Stoff und Anlass genug, von ihm zu reden. Ich würde mir jedoch nicht gestatten, in dieser Eigenschaft hier das Wort zu nehmen: es geschieht dies vielmehr nur, um mich eines ehrenvollen Auftrags zu entledigen. Unsre vaterländische Hochschule ist stolz darauf, Robert Mayer nicht bloss als einen Sohn ihres Heimatlandes, sondern auch als ihren einstigen Schüler, als Ehrendoktor zweier ihrer Fakultäten zu den ihrigen zählen zu dürfen, freilich nur soweit es überhaupt einer Anstalt erlaubt sein kann, einen Mann sich anzueignen, der niemandes Schüler zu nennen war, der das Meiste und Beste aus den Tiefen seiner eigenen genialen Begabung geschöpft hat, dessen Leistungen so weit über die Grenzen des Ueberlieferten, der Heimat und der Gegenwart hinausgreifen. Ich bin von dem akademischen Senat unsrer Landesuniversität ermächtigt, in seiner Vertretung nicht nur den Hinterbliebenen seine innige Teilnahme an ihrem grossen Verluste zu bezeugen, sondern auch an dieser Stelle öffentlich seiner Ueberzeugung Ausdruck zu geben, dass mit Robert Mayer einer der geistvollsten Naturforscher aller Zeiten, eine der ersten Zierden deutscher Wissenschaft zu Grabe getragen wird. Ja ich darf es wohl ohne irgend ein Mandat und ohne besonderen Beruf zu einem selbständigen Urteil in naturwissenschaftlichen Dingen im Sinne aller Hochschulen und wissenschaftlichen Institute unsers Vaterlandes als etwas allgemein Anerkanntes aussprechen, dass dieser Mann zu jenen seltenen bahnbrechenden Geistern zu rechnen ist, welche ihre Lichtfunken und befruchtenden Keime über weit entlegene Gebiete und in ferne Jahrhunderte ausstreuen. Der Name Robert Mayer wird in der Geschichte der Wissenschaften für alle Zukunft in ungetrübtem Lichte strahlen. Unsre Lehrer, Schulen und Gelehrten aber werden noch lange bemüht und damit beschäftigt sein, das Vermächtnis dieses reichen Geistes durchzudenken und fortzubilden.

Worte des Oberbürgermeisters Wüst von Heilbronn.

Teurer Mitbürger! Im Namen der Stadt und ihrer Gemeindevertretung lege ich einen Kranz auf Deinem Grabe nieder. der Stadt, in deren Mauern Du geboren und deren Lehranstalten Du genossen, der Gemeinde, in deren Berufe Du viele Jahre gestanden und in deren Mitte Du den grössten Teil Deines Lebens zugebracht hast. Du warst als Leuchte der Wissenschaft unsrer Stadt berühmtester Sohn und wirst es wohl bleiben, aber Du warst auch ein guter Bürger und eine bürgerfreundliche Erscheinung. Darum bleibe nicht nur in der Welt des Wissens das Andenken des grossen Denkers, sondern auch in Deiner Heimat das Gedächtnis des Mitbürgers in Segen und Ehre. Friede Deiner Asche!

Nachruf von Prälat v. Lang.

Nimm, teurer Entschlafener, aus dem Munde eines Deiner ältesten, aber aus dem Herzen vieler Freunde den letzten Gruss in Dein stilles Grab! Tiefbewegten Herzens, schmerzlich trauernd stehen wir an Deinem Grab, aber wir danken Gott, der Dich aus der Unruhe in die Ruhe, aus dem Streit zum Frieden gebracht hat. Ist Dir doch das Leben nicht leicht geworden; während Du der Welt neue Bahnen des Wissens öffnetest, hat Deine eigene Bahn durch viel Dunkel Dich geführt, und das Schifflein Deines Lebens ist von Sturm und Wellen umhergeworfen worden; aber in Sturm und Wellen hast Du Gott, Deinen Gott erkannt, hast — ein Grosser im Reich des Wissens — es nicht verschmäht, Dein Bestes und Höchstes im Reich des Glaubens zu suchen, und die Dir ins Herz schauen durften, wissen, wie ernst Du gekämpft, wie heiss Du gerungen hast nach Wahrheit und Frieden, ja wie Deine Seele mit Gott gerungen hat und gerufen: Ich lasse dich nicht, du segnest mich denn.

Nun ist Dein Kampf ausgekämpft, die Sonne ist aufgegangen und Deine Seele ist genesen (1. Mos. 30, 31). Im Frieden hat Dich der Herr von hinnen genommen: Friede, Gottes Friede sei mit Dir in Ewigkeit. Amen.

Im Namen von Stuttgarter Freunden des Entschlafenen legte hierauf der Professor am Polytechnikum Dr. v. **Zech** einen Kranz nieder.

Vertreter des ärztlichen Vereins. Medizinalrat Dr. Höring.

Als ältester Kollege, als alter Freund des teuren Verstorbenen erfülle ich gerne die Pflicht, der edlen Eigenschaften, die ihn als Arzt geziert haben, hier kurz zu gedenken. Solange er dem ärztlichen Berufe lebte, geschah dies in der hingebendsten, in der menschenfreundlichsten Weise. Jedem Rufe bei Nacht wie am Tage, komme er woher immer, folgte er stets willig. Viele Jahre rechnete er es zu seinen schönsten Aufgaben, Leidenden zu helfen, Gefahren vom Krankenbette zu entfernen. In seiner amtlichen Stellung als Stadtarzt, in der ich mehr als zwei Jahrzehnte mit ihm gemeinschaftlich zu wirken so glücklich war, zeigte er die grösste Pflichttreue. Er war ein edler, ein liebenswürdiger Kollege, dem wir gerne ein freundliches Andenken dankbar bewahren. Seine grossen Verdienste in der Wissenschaft sind bekannt; das wissen wir alle, dass wir an dem Grabe eines Mannes stehen, dessen Namen nach Jahrhunderten noch, solange die Wissenschaft besteht, mit denen der grössten Männer ruhmvoll genannt werden wird. Der Heilbronner ärztliche Verein legt, edler Freund, durch meine Hand diesen Lorbeerkranz auf Dein Grab. Im Namen Deiner Kollegen, von nah und fern, die Dich alle liebten und verehrten, rufe ich Dir ein herzliches Lebewohl nach und — auf Wiedersehen!

Vertreter des freien deutschen Hochstifts. Dr. Betz.

Vom freien deutschen Hochstifte in Frankfurt a. M. bin ich beauftragt, seinem grossen Meister diesen Eichenkranz mit des Hochstifts Farben auf sein Grab zu legen. Indem ich diesen Akt tief bewegt vollziehe, denke ich gleichzeitig voll Bewunderung an den Forscherblick des Dahingeschiedenen, der über Millionen von Erscheinungen hinweg mitten in die fundamentalen Gesetze der ewig schaffenden Natur in kühnem Fluge hinein-

drang. Nur wenigen Sterblichen wird ein solcher Blick und ein solches Glück zu teil. Und was hat sein Auge dem geheimnisvollen Walten abgelauscht? Ueberall, wohin es sich wandte, fand es, dass nichts, nichts im Weltenraum verloren gehen kann, dass alle Kräfte sich gleich bleiben und erhalten, und dass nur die Formen ihrer Aeusserungen sich ändern und verschieben. Dadurch wurde uns in manches Dunkel Licht gebracht, das Grauen vor jeglicher Vernichtung wird verwischt und der Schmerz zeitlicher Trennung gemildert. Und wenn auch sein Körper jetzt neuen Wandlungen entgegengeht, wenn sich hier Urstoffe trennen, dort verbinden sie sich wieder zu neuen Gebilden, zu neuem Wirken und Leben. Aber auch sein Name wird ewig bleiben, er wird glänzen in den Annalen der Geschichte des deutschen Volkes, ja aller gebildeten Nationen.

Uns bist Du ein leuchtender Stern,
Ein leuchtender Führer wirst Du den Kommenden sein!

Personenregister.

(Die Zahlen deuten die Seiten an.)

Sachregister.

(Die Zahlen deuten die Seiten an.)

Berichtigungen.

S. 247, letzte Zeile, ist S. 196 anstatt S. 136 zu citieren.

S. 270. Die richtige Anmerkung 1) steht mit der citierten Stelle, „Mechanik der Wärme“ S. 374, dadurch im Widerspruch, dass an letzterer $^1/_{100}$ Sekunde anstatt $^1/_{10}$ Sekunde zu setzen wäre.

S. 332, Zeile 12 von unten ist Ringeis durch Ringseis zu ersetzen.

S. 402. Die Anmerkung 2) soll lauten: Vergl. unter XXIII.









